clinically oriented ANATOMY

临床应用解剖学

（第4版）



〔加〕基思·L·莫尔
〔美〕阿瑟·F·达利
主译　李云庆

河南科学技术出版社
HENAN SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

责任编辑 楚宪襄 李娜娜 责任校对 张小玲 装帧设计 高锁燕 张 伟





ISBN 7-5349-3005-7/R · 588

定价：398.00元

临床应用解剖学

clinically oriented

ANATOMY

（第 4 版）

〔加〕基思·L·莫尔
〔美〕阿瑟·F·达利
主译　李云庆

河南科学技术出版社
·郑州·

内容提要

本书概括了人体解剖学的基本知识，用大量的文字与图片信息，着重介绍了一般解剖操作、放射诊断学、急救医学和普通外科经常用到的解剖学内容，有助于学生和临床各科医务工作者学习、操作和解决具体问题。本书的最大特色是将解剖学的基础知识与临床紧密结合，通过列举实例，强调了解剖学与临床应用的联系，有针对性地向学生展示了人体的结构与功能的关系。

本书的版式在以往的基础上进行了修改，使其更加符合认知规律，有利于提高学习效率和解决实际问题。本书各章以解剖学基本内容为主，配以文字说明的彩色表格，并将大量的彩图与解剖标本、线条图和影像图配合，扩充了与疾病相关的内容，强调了表面解剖。除最后一章外，在每一章的结束部分均附有影像图、病例分析和临床解剖学问题。本书英文命名以IFAA（国际解剖学工作者联合会）新颁布的《解剖学名词》为准，也保留了以人名命名的名词。

本书适用于高等医学院学生、解剖学工作者、临床各科医师及生命科学相关专业师生及健康卫生相关职业人员阅读。

图书在版编目（CIP）数据

临床应用解剖学 / 〔加〕莫尔，〔美〕达利；李云庆主译。—郑州：
河南科学技术出版社，2006.5
书名原文：Clinically Oriented Anatomy
ISBN 7-5349-3005-7

Ⅰ. 临… Ⅱ. ①莫…②达…③李… Ⅲ. 人体解剖学 Ⅳ. R322

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2005）第 026939 号

出版发行：河南科学技术出版社
地址：郑州市经五路66号　　邮编：450002
电话：（0371）65737028
责任编辑：楚宪襄　李娜娜
责任校对：张小玲
装帧设计：高银燕　张　伟
印　　刷：河南第一新华印刷厂
经　　销：全国新华书店
幅面尺寸：215mm × 275mm　　印张：76　　字数：2280　千字
版　　次：2006年5月第1版　　2006年5月第1次印刷
定　　价：398.00元

如发现印、装质量问题，影响阅读，请与出版社联系。



谨以此书表达对前人的缅怀

John Charles Boileau Grant（格兰特）

（1886 ~ 1973 年）

国会议员、医学学士、外科学士、理学博士（英国）、皇家外科医师学会会员（爱丁堡）

J. C .B. 格兰特教授于 1908 年毕业于爱丁堡大学，此后成为世界最著名的人体解剖学家之一。至今，他所编著的《格兰特解剖学方法》、《格兰特解剖学图谱》和《格兰特解剖学》仍被广泛使用，本书就引用了他的图谱中的一些经典图版。格兰特教授从 1919 年到 1930 年一直是马尼托巴大学解剖学教授和主任。此后，他到了多伦多大学。1959 年他以解剖学教授和系主任的身份从多伦多大学医学院退休。在以后的几年里，他一直是加利福尼亚大学洛杉矶医学院的解剖学客座教授。格兰特教授的画像至今仍悬挂在多伦多大学医学院的医学科学大楼的前厅里，在该楼附近的 J. C. B. 格兰特解剖学博物馆内存放着许多由他精心制作的标本。他的书和博物馆已经成为对这个杰出解剖学家的永久纪念。

译者名单

主译　李云庆

译者（按姓氏笔画排列）

王　文	医学硕士，讲师
王　丹	医学硕士，实验师
王亚云	医学硕士，在读博士
王智明	医学博士，副教授
王殿仕	医学博士，副教授
冯宇鹏	医学硕士，在读博士
刘　涛	医学硕士，在读博士
朱海雷	医学学士，助教
刘翔宇	医学硕士，在读博士
陈　涛	医学硕士，在读博士
陈　鹏	医学博士，讲师
吴　乐	医学硕士，讲师
李　辉	医学博士，讲师
李云庆	医学博士，教授，博士生导师
李金莲	医学博士，教授，博士生导师
武胜昔	医学博士，教授，硕士生导师
董元祥	医学硕士，教授
董玉琳	医学硕士，在读博士
张文斌	医学博士，教授，博士生导师

主译简介



李云庆，男，汉族，1961年8月出生。1984年7月毕业于第四军医大学，获学士学位，同年考入国家级重点学科——第四军医大学人体解剖学教研室攻读研究生，1990年7月和1993年4月分别被第四军医大学和日本国京都大学授予博士学位。1990～1994年历任第四军医大学人体解剖学教研室讲师、副教授、副主任，1996年至今任该教研室主任、教授、博士生导师。担任的主要学术职务有：中国解剖学会副理事长兼神经解剖学专业委员会主任委员，中国神经科学学会理事兼神经解剖学专业委员会主任委员，中华人民共和国国务院学位委员会第五届学科评议组成员，中国人民解放军第七届医学科学技术委员会委员，日本国京都大学客座教授，《解剖学报》、《中国神经科学杂志》、《中国疼痛医学杂志》、《神经解剖学杂志》等8种专业期刊编委会委员。主要从事痛信息传递和调控机制的研究，证实了下行抑制系统的主要起源和终止部位及其神经递质种类，系统地完成了中脑边缘镇痛环路的形态学证实。在痛信息传递和调控有关的局部微环路以及大脑运动皮质对脑干面口部运动核的间接支配等方面的研究，取得了突出成绩。1989年至今，已在国内外专业期刊上发表研究论文逾百篇。主编及参编《人体解剖学》、《神经解剖学》、《神经科学基础》、《实验神经生物学》等学术著作8部。以第一获奖者的身份获中华医学科技进步一等奖、陕西省科技进步一等奖各1项及军队和省科技进步二等奖4项。发表论文逾200篇，其中1/3以上论文刊登在国际专业期刊。1996年获"国家杰出青年科学基金"资助，并获"全国中青年医学科技之星"称号；1997年享受政府特殊津贴；1998年入选国家"百千万人才工程"第一、二层次人选；1999年获中国科协"求是奖"；2000年被聘为"长江学者奖励计划"特聘教授，获总后勤部"科技银星"和总政治部"全军教书育人优秀教员"称号；2003年获得军队院校"育才奖"金奖。按期完成了国家和军队的多项科研课题，目前还承担着国家"973"、"863"和自然科学基金6项重点科研课题。

序

自从《临床应用解剖学》第1版的手稿脱稿以来已经历了20余年，而从本书的第3版问世以来又历时7年。出版续版的时间之所以拖得这么长，是因为我们一直在对本书进行彻底修改，尤其是在文字 - 艺术化处理方面进行了较大的改动，以便更适合读者阅读。这些变化也反映在本书的现代化设计方面。

重视临床

《临床应用解剖学》自出版以来，因其与临床内容的密切联系而备受赞誉。与前3版相同，第4版仍将重点放在对一般操作、放射诊断学、急救医学以及对普通外科起重要作用的解剖内容方面，尤其注重引导学生学习他们需要在21世纪了解的解剖学知识。为了达到这些目的，新版增加了如下特色，并对已有的内容进行了更新。

医学影像和病例分析 除了最后一章，在每一章的结束部分均附有医学影像和病例分析以及相关的临床解剖问题。医学影像部分将不同组合的X线、磁共振、CT检查结果和相关的线条图以及文字说明安排在一起，这是本版的特点。这种安排将有助于未来从事临床工作的医务人员熟悉诊断影像。

表面解剖 专门介绍这些知识也是本版的一个特点。增加这些内容的原因是因为解剖与物理检查和疾病诊断有密切关系。

与临床疾病相关的内容 一般称为“蓝色文框”。临床采集到的信息正在不断增加，这些信息多数辅以照片和 / 或动态彩色图片，可以帮助理解解剖学的实用价值。每一个与临床疾病相关的内容（蓝色文框）现在都有了相应的题目。在本书的前面，也有这些题目的完整目录，可以帮助读者查找相应的内容。

大量的新型艺术处理 我们对本书中的艺术处理作了较大的修改：许多临床症状辅以照片和 / 或彩色图片加以说明；多种成分组成的图片经常配合解剖标本、线条图以及医学影像；大多数表格以彩色显示并配以说明，以便帮助医学生和临床医师理解所描述的结构；图片和说明排在一起以便取得最佳效果，从而加快学习的过程，并减少查找结构所需要的时间。

命名法 本书的专业名词采用国际解剖学工作者联合会（IFAA）新颁布的《解剖学名词》一书的命名，包括在英语国家目前使用的名词，如“deep popliteal nodes”，以及在欧洲、亚洲和世界其他国家使用的名词，如“nodi profundi poplitei”（腘深淋巴结）。尽管以人名命名的名词未被国际解剖学工作者联合会认可，但在本书中仍以括号的形式表示，如胸骨角（路易斯角），这样能帮助学生熟悉他们今后在临床课程学习中可能遇到的以人名命名的名词。

概述 很多国家的学生来信表达他们对本书的满意评价及祝贺之意。学生们的一个普遍要求是加强本书概述部分的内容，尤其是对神经系统的描述。神经系统尽管常常使初学者感到迷茫，但却是一年级课程中与临床联系最密切的课程之一。作为对这些要求的答复，我们彻底重写了概述，也增加了两倍多的图片。概述还提供了一些信息和基本概念，为学习后续章节的局部解剖学作了准备。

主要特点小结

以下这些特点多数已经述及，但为了便于浏览，特列出如下：

- 500 余幅新的彩色图
- 将图片配合解剖标本、线条图以及医学影像，如磁共振图像
- 配以文字说明的彩色表格
- 扩充了与临床疾病相关的内容（蓝色文框）
- 强调了表面解剖
- 在每一章末尾都附有诊断学影像
- 关键名词以黑体显示并予以强调

对署名作者的补充说明

第 4 版邀请了 Arthur F. Dalley 博士作为共著者。Dalley 博士是田纳西州 Nashville 市 Vanderbilt 大学医学院细胞生物学教授（此前为内布拉斯加州 Omaha 市 Creighton 大学医学院的解剖学教授及大体解剖学主任）。Dalley 博士在 1991 年荣获 Creighton 大学的"杰出教师奖"，并先后 10 次获得美国医学生联合会颁发的"金苹果奖"。1998 年 Creighton 大学医学院授予 Dalley 博士"杰出继续医学教育奖"，使其成为 Cerighton 大学获此殊荣的第一位基础科学家。在承担教学任务的同时，Dalley 博士目前还担任下列学术职务：美国临床解剖学工作者学会主席、《Netter 人体解剖学图谱》编辑顾问、《Stedman 医学辞典》中大体解剖部分的顾问以及《临床解剖学》副主编。

致力于教育学生

本书是为康复医学医学生编写的，因此在编写过程中时刻牢记他们是解剖学基础知识相对薄弱的医学生。我和 Dalley 博士尽力以有趣的方式来展现解剖学知识，以便学生们比较容易地将这些知识与其他学科将要讲授的内容结合起来，如《物理诊断学》、《医学康复学》和《外科学》。我们希望本书能达到教育和激励这两个目的。如果通过学习使医学生们培养了对临床解剖学的兴趣与热情，也就达到了我们编著此书的目标。

Keith L. Moore
多伦多大学医学院

中文版序



虽然人体解剖学被引入现代医学教育已有100多年的历史，但属于生物科学重要基础分野之一的解剖学，自成体系、内容浩瀚、名词近万，如何使之与医学的实际需要有机地结合，形成新的体系，则是长期以来广大解剖学工作者不断探索的课题和不懈追求的目标。

百余年来，解剖学界的不少先知给后人留下了许多宝贵的财富，他们撰著的充满特色的经典著作曾使人们振聋发聩，对解剖学的发展赋予了无限的生机。远在1858年问世的Gray's Anatomy（《格氏解剖学》），以旁征博引、推陈出新著称于世，迄今已改版近40次并广泛流传。1902年初版的Cunningham's Text Book of Anatomy（《孔氏解剖学教科书》），结合医学应用和尸体解剖实习的实际情况编排内容，曾被世界上很多著名医学院校选为学生教材。德国的A. Rauber主持编写、F. Kopsch续写完成的Rauber-Kopsch: Lehrbuch und Atlas der Anatomie des Menschen（《Rauber-Kopsch：人体解剖学教科书和图谱》），内容详细、覆盖面广泛，尤其是插图的精确、美观，迄今为止的解剖学教科书无出其右者。苏联的B.H.TOHKOB（童可夫）所著的УЧЕБНИК АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА（《人体解剖学教科书》）运用辩证唯物主义的观点，将人体结构与进化、发育、机能紧密结合，阐述事物的本质及规律，别开生面。加拿大的J. C. Boileau Grant的A Method of Anatomy（《人体解剖学方法》，1937年问世）运用敏锐的科学思维和广博的知识并结合医学实际阐述人体结构的本质，不仅使读者掌握了活的解剖学知识，而且学到了科学地思考问题的方法。

在我国早期医学教育中，《格氏解剖学》曾起到过启蒙的作用，到20世纪50年代，1952年版的Grant的《人体解剖学方法》和1953年版的童可夫的《人体解剖学教科书》被广泛地引入我国，对我国解剖学的发展起到了极大的推动作用。我国老一代解剖学工作者当时都有受益匪浅之感。长期的教学实践证明，科技工作者只靠从大学教材获得专业知识是远远不够的，没有渊博的学识，不可能有创造性的发展。青年教师在教学实践中应博览群书，从一些有特色的经典著作中吸收营养，不断地充实自己、学好基础知识和专业知识、扩大自己的知识面。高年资的教师也应重视此点，在重科研、轻教学，“教学是输出，科学是输入”的思潮影响下，帮助青年正确认识和对待此点是非常重要的。

加拿大解剖学界由于Grant这位杰出学者的工作，形成了传统的特色。Grant之所以被公认为世界上最著名的人体解剖学家之一，就是因为他的著作都具有独特的风格，特别是他撰写的《人体解剖学方法》一书和以他的名字命名的Grant解剖学博物馆，今天仍然是加拿大解剖学界的骄傲。Grant的影响带动了加拿大解剖学界沿着结合医学实际开展教学的道路上发展。Clinically Oriented Anatomy（《临床应用解剖学》）第1版于1980年问世，此书更加大胆地将人体解剖学的基本内容和临床实际有机地结合在一起，通过大量的图、表以及"蓝色文框"注解和实例，科学、生动且有趣味地将解剖学知识融汇于医学实际之中，不少内容脍炙人口，既便于学生理解又提高了他们认识事物变化规律的能力，用作教材对教师和学生都大有裨益。这次翻译的第4版是K L Moore和A F Dalley于1999年修订增订的。该版的突出特点是更加重视解剖学基础与临床实践的有机结合，主要表现在增加了医学影像和病例分析，加上了与物理检查和诊断有关的表面解剖的份量，在每个解剖结构之后都附有相应的临床意义，对所叙述的文字内容配以图片和表格进一步说明，改写了概念部分，修订了参考文献。正是由于上述努力，才使这本世界上最畅销的解剖学教科书的内容变的更加丰富多彩，成为学习人体解剖学知识的首选教材，将为解剖学教学、提高临床诊断和治疗的水平以及普及解剖学知识提供有力的帮助。

本教研室主任李云庆教授一贯重视青年教师科学素质的全面发展，在十分繁忙的工作之余和利用假期，主持和组织教研室十多名青年教师对此书进行了翻译，既使青年教师开拓了眼界又增加了专业知识，锻炼了中、英文文字运用能力。此书的翻译出版必将对我国高等医学院校开展和深化解剖学教学内容更新起到积极的推动作用。同时，由于本书的特色，对于大部分临床医务工作者亦很适用，富有参考价值，也会对提高他们的基础知识、增强业务素质发挥积极的作用，有利于理论和实际的结合。

楚先夏教授的积极努力促成了本书的翻译和出版。作为一位老解剖学工作者，他关心祖国的医学教育事业、热爱专业、关怀青年成长的精神令人钦佩。

作为从事解剖学工作已62年的老兵，谨借本书出版机会，不揣冒昧略述感怀，目的在于与青年同道共勉。目睹本书的中文翻译完成出版，兴奋之余敬献书词，略表贺忱。

李继硕

第四军医大学解剖学教研室，暨梁銶琚脑研究中心
2003年11月于西安

致谢

我们要感谢下列应邀参加本书审稿的同事，正是由于他们对初稿的严格审查和富有建设性的建议，才使得本书的第 4 版得以顺利出版。

Erle K Adrian Jr，博士，教授，副主任，圣安东尼奥市，德克萨斯大学健康科学中心细胞与结构生物学系

Edward T Bersu 博士，副教授，麦迪逊市，威斯康星大学医学院解剖学系

William D Davenport Jr，博士，口腔病理学副教授，解剖学副教授，主任，组织学实验室研究员，支持工艺学协调员，路易斯安那州立大学口腔医学院

David Dean，博士，副教授，Case Western Reserve 大学神经外科

Richard L Drake，博士，教授，副主任，辛辛那提大学医学中心细胞生物学、神经生物学和解剖学系

Andrew Evan，博士，教授，印地安那大学医学院解剖学系

Virginia L Nalpes，博士，副教授，北伊利诺伊大学生物科学系

Sharon C Oberg，博士，副教授，南卡罗来纳医学院细胞生物和解剖学系

Bruce A Richardson，博士，教授，图尔斯大学骨病医学院加利福尼亚足病医学院基础医学科学部

William J Swartz，博士，教授，路易斯安那州立大学医学院细胞生物学和解剖学系

下列已毕业的学生也应邀对初稿进行过审阅：

Anna Bloxham，医学博士，耶鲁大学医学院

Sharon Liu，骨科学博士，费城骨病医学院

Anna Monias，医学博士，西奈山医学院

Stacie B. Peddy，医学博士，马里兰大学医学院

Kara M. Villareal，医学博士，亚利桑那大学医学院

除了审阅者外，还有下列许多人士（有的是在不知不觉中），在对第 3 版进行修改的过程中，为我们提供了尚未发表的资料和/或提供了建设性的意见和插图：

Dr Peter Abrahams，临床解剖学顾问，剑桥大学和爱丁堡皇家学院外科医生审查员

Dr Robert D. Acland，外科/显微外科学教授，路易斯维尔大学整形修复外科

Dr Anna Agur，副教授，多伦多大学医学院解剖学和细胞生物学系

Dr Anna Marie Arenson，医学影像学副教授，多伦多大学医学院

Dr Julian J Baumel，生物医学名誉教授，Creighton 大学医学院

Dr. Edna Becker，医学影像学副教授，多伦多大学医学院

Dr. Helen L Block，主治医师，长岛犹太医学中心急诊科

Dr. Donald R Cahill，解剖学教授（前主任）、《临床解剖学》主编，梅奥(Mayo)医学院

Dr. Joan Campbell，医学影像学教授，多伦多大学医学院

Dr. Carmine D Clemente，解剖学和整形外科学教授，加利福尼亚大学洛杉矶分校医学院

Dr. James D Collins，放射学教授，加利福尼亚大学洛杉矶分校医学院健康科学中心

Dr. Raymond F Gasser，解剖学教授，路易斯安那州立大学医学院

Dr. Ralph Ger，解剖学和结构生物学教授，艾伯特·爱因斯坦医学院；外科学教授，纽约州立大学斯托尼布鲁克分校；外科学名誉主任，Nassau 大学医学中心

Dr. Masoom Haider，医学影像学副教授，多伦多大学医学院

Dr. Duane E Haines，解剖学教授，主任，密西西比大学医学中心解剖学系

Dr. Walter Kucharczyk，医学影像学教授，主任，多伦多大学医学院核磁共振中心

Dr. E. L. Lansdown，医学影像学名誉教授，多伦多大学医学院

Dr. Michael von Ludinghausen，大学教授，Wurtzburg 大学解剖学研究所

Dr. Shirley McCarthy，放射科主任，耶鲁大学医学院磁共振成像部

Dr. Marta L Nelson，病理学教授，夏威夷大学 John A. Burns 医学院

Dr. Todd R Olson，解剖学和结构生物学教授，艾伯特·爱因斯坦医学院

Dr. David Peck，解剖学和细胞生物学副教授，密歇根州立大学医学院

Dr. T. V. N. Persaud，人体解剖学和细胞科学教授，马尼托巴大学医学科学学院

Dr. Thomas H. Quinn，生物医学教授，Creighton 大学医学院

Dr. George E Salter，解剖学教授，阿拉巴马大学伯明翰分校细胞生物学系

Dr. Tamiko Sato，细胞生物学和解剖学副教授，纽约医学院

Dr. Tatsuo Sato，解剖学教授，主任，东京医科齿科大学医学部第二[illegible]

Colin P Wendell Smith，教授，塔斯马尼亚大学解剖学和生理学系

Dr. Eugene J Wenk，细胞生物学和解剖学教授，纽约医学院

Dr. David G Whitlock，解剖学教授，科罗拉多大学医学院

对于作者K. L. Moore的妻子Marion Moore，我们表示由衷的感谢。感谢她在初稿准备[illegible]极大的耐心和热情付出。她为几乎每一章都进行了[illegible]、周到的[illegible]，并且在后续的统稿处理（polishing）过程中，对我们的工作提出了许多有价值的建设性意见。对于我们的编辑Lisa Donohoe的出色工作，我们也表示感谢。除了在文字组织和插图说明方面的突出贡献外，她还帮助本书建立了学生—文字—插图艺术相结合、便于学习的崭新界面。插图是临床解剖学教学中一个重要手段，尽管本书从《格兰特解剖学图谱》中引用的插图有所减少，但另外加入了许多新的插图。我们衷心地感谢下列人员在这方面的出色工作：Dorothy Foster Chubb，Elizabeth Blackstock，Nancy Joy，Nina Kilpat-

rick，David Mazierski，Stephen Mader，Bart Vallecoccia，Sari O' Sullivan，和 Kam Yu。

本书中大多数的精美的插图是由[illegible]位于[illegible]的 J B Woolsey Associates 收集整理的。下面是与作者和编辑们[illegible]一起工作的人员名单，按字母顺序排列——John Woolsey，Craig Durant 和 Todd Smith；插图设计——Craig Durant 及他的助理编辑们 Allison Cantley，Laura Colangelo，Mark Desman，Joel Dubin，Robert Fedirko Jr，Jin Ho Park，Regina Santoro。

感谢那些参与本书第 4 版出版的 Lippincott Williams & Wilkins 公司的人员：Paul Kelly——资料收集编辑；Nancy Evans——编辑部主任；Crystal Taylor——主编；Karen Ruppert——出版编辑；Mike Standen——美术编辑和 Danielle Jablonski——排版助理。

Keith L Moore

Arthur F Dalley Ⅱ

插图来源

概述

有编号的插图

图 1.36，1.38 引自 Agur AMR《格兰特解剖学图谱》. 第 9 版. 巴尔的摩：Williams & Wilkins 出版社，1991

图 1.39(CT)，1.40(超声)，1.41，1.42 引自 Wicke L《超声解剖学图谱》. 英文第 6 版. 巴尔的摩：Williams & Wilkins 出版社，1998. Wicke L《Roentgen–Anatomie Normalbefunde》. 第 5 版. 慕尼黑：Urban & Schwarzenberg 出版社，1995

无编号的插图

25 页的新生儿头针引自 Agur AMR《格兰特解剖学图谱》. 第 9 版. 巴尔的摩：Williams & Wilkins 出版社，1991

35 页的静脉曲张引自《Roche Lexikon Medizin》. 第 4 版. 慕尼黑：Urban & Schwarzenberg 出版社，1998

34 页的粥样斑块和血栓引自《Willis MC 医学术语学：卫生健康术语》. 巴尔的摩：Williams & Wilkins 出版社，1996

第一章

有编号的插图

本章的全部胸部定位图，图 1.1，1.2A，1.4(修改)，1.5，1.7A、B，1.9，1.13，1.14(修改)，1.16，1.17，1.19，1.26(修改)，1.27，1.28，1.29，1.30，1.40，1.44，1.46，1.47(B 修改)，1.49(B 修改)，1.53(修改)，1.54，1.56，1.58A，1.59，1.60，1.62，1.63，1.64，1.66 B、D，1.68A(照片)，1.68B，1.69，1.71 均引自 Agur AMR《格兰特解剖学图谱》. 第 9 版. 巴尔的摩：Williams & Wilkins 出版社，1991

图 1.70 引自 Cahill DR，Orland MJ，Reading CC《人体典型断面 CT 和 MRI 影像图谱》. 第 2 版. 纽约：Wiley–Liss 出版社，1990

图 1.43 引自 Clemente CD《格雷人体解剖学》. 美国第 30 版. 巴尔的摩：Williams & Wilkins 出版社，1985（根据 Tandler 1912 年的图版重绘）

无编号的插图

132 页的动脉瘤和肺动脉瓣，148 页的主动脉，149 页的双重主动脉均引自 Agur AMR《格兰特解剖学图谱》. 第 9 版. 巴尔的摩：Williams & Wilkins 出版社，1991

105 页的支气管镜像引自 Lippert H《Lehrbuch 解剖学》. 第 4 版. 慕尼黑：Urban & Schwarzenberg 出版社，1996

78 页的乳腺癌，105 页的支气管哮喘，112 页的支气管癌，119 页的心包(积液)穿刺术均引自《Roche Lexikon Medizin》. 第 4 版. 慕尼黑：Urban & Schwarzenberg 出版社，1998

第二章

有编号的插图

图 2.1B，2.5A，2.6，2.7，2.12，2.19，2.25，2.26，2.27，2.31B、C，2.32，2.35B、C，2.36B、C，2.38A~F，2.43A、B，2.46，2.47C，2.50B~D，2.51，2.53，2.55B，2.58，2.59，2.60，2.61A、B，2.63，2.64，2.66，2.68A，2.71，2.72B，2.73，2.74A，2.75，2.76，2.78，2.79，2.80，2.81，2.82B、C，2.83，2.84，2.85，2.86，2.87 引自 Agur AMR《格兰特解剖学图谱》. 第 9 版. 巴尔的摩：Williams & Wilkins 出版社，1991

图 2.38 引自 Anderson JE《格兰特解剖学图谱》第 8 版. 巴尔的摩：Williams & Wilkins 出版社，1991

图 2.47D 引自 Gartner LP，Hiatt JL 《组织学彩色图谱》. 第 2 版。巴尔的摩：Williams & Wilkins 出版社，1994

图 2.41（内部插入的照片），引自 Haines DE《神经解剖学：结构、断面和系统图谱》 巴尔的摩. Williams & Wilkins 出版社，1994

无编号的插图

205 页的睾丸，288 页的肾和输尿管图引自 Agur AMR《格兰特解剖学图谱》 第 9 版 巴尔的摩：Williams & Wilkins 出版社，1991

206 页的右侧前腹壁后观，271 页的肝硬化，306 页的动脉瘤图引自《Roche Lexikon Medizin》. 第 4 版. 慕尼黑：Urban & Schwarzenberg 出版社，1998

322 页的肾结石的 X 线平片引自《Willis MC 医学术语学：卫生保健术语》 巴尔的摩. Williams & Wilkins 出版社，1996

第三章

有编号的插图

图 3.3B 、 C, 3.4A 、 B, 3.5B~E, 3.8A, 3.10, 3.11, 3.13B, 3.14A, 3.15, 3.17, 3.18, 3.20, 3.23（上部）, 3.26A, 3.27, 3.29, 3.31, 3.32, 3.34, 3.36A, 3.40, 3.41D, 3.42, 3.43, 3.44, 3.47, 3.48, 3.49, 3.50, 3.51, 3.52C、3.53, 3.55, 3.56 均引自 Agur AMR《格兰特解剖学图谱》. 第 9 版. 巴尔的摩：Williams & Wilkins 出版社，1991

表中的图

图 3.1 引自 Moore KL，Agur AMR.《临床解剖学基础》. 巴尔的摩：Williams & Wilkins 出版社，1995

第四章

有编号的插图

图 4.1B, 4.5, 4.6A, 4.7, 4.8, 4.12, 4.15, 4.16A, 4.19, 4.23A, 4.24A, 4.26, 4.27, 4.30, 4.32, 4.33, 4.37, 4.38, 4.39 均引自 Agur AMR《格兰特解剖学图谱》. 第 9 版. 巴尔的摩：Williams & Wilkin 出版社，1991

图 4.40, 4.41, 4.42 均引自 Wick L（泰勒 AN，编辑和翻译）《放射解剖学图谱》 英文第 6 版 巴尔的摩：Williams & Wilkins 出版社，1998. Wicke L《Roentgen-Anatomie Normalbefunde》. 第 5 版. 慕尼黑：Urban & Schwarzenberg 出版社，1995

图 4.43 引自 Roland LP《梅里特神经病学》. 第 9 版. 慕尼黑：Urban & Schwarzenberg 出版社，1995

无编号的插图

474 页的背部浅表解剖引自 Agur AMR 《格兰特解剖学图谱》 第 9 版 巴尔的摩：Williams & Wilkins 出版社，1991

447 页的腰髓 CT 片引自 Roland LP《梅里特神经病学》. 第 9 版. 慕尼黑：Urban & Schwarzenberg 出版社，1995

第五章

有编号的插图

图 5.3B, 5.5, 5.8, 5.9, 5.13A, 5.14C, 5.15, 5.16B、C, 5.17, 5.21, 5.23, 5.26, 5.28D, 5.29, 5.30, 5.32, 5.33A 、 B, 5.34, 5.35, 5.36, 5.37A, 5.38, 5.39, 5.42B, 5.44, 5.45, 5.50, 5.51, 5.54, 5.55A、C, 5.56, 5.57, 5.58, 5.59, 5.60B~D, 5.64, 5.65, 5.66, 5.67, 5.73C, 5.74, 5.51, 5.77, 5.78 均引自 Agur AMR《格兰特解剖学图谱》第 9 版. 巴尔的摩. Williams & Wilkins 出版社，1991

图 5.3A, 5.70, 5.71B, 5.72, 5.73A、B, 5.73C 均引自 Wick L（泰勒 AN，编辑和翻译） 《放射解剖学图谱》. 英文第 6 版. 巴尔的摩：Williams & Wilkins 出版社，1998. Wicke L.《Roentgen-Anatomie Normalbefunde3》. 第 5 版. 慕尼黑：Urban &

Schwarzenberg 出版社，1995

无编号的插图

567 页的体表解剖标志照片，568 页的腿部侧面图例和照片，569~570 页的体表解剖标志照片，587 页的 X 线片，587 页和 593 页体表解剖标志照片，644 页和 643 页的足部图和照片均引自 Agur AMR《格兰特解剖学图谱》第 9 版．巴尔的摩：Williams & Wilkins 出版社，1991

527 页的静脉曲张图，536 页关节病图均引自《Roche Lexikon Medizin》. 第 4 版．慕尼黑：Urban & Schwarzenberg 出版社，1998

615 页的臀部图引自 Willis MC《医学术语学：卫生保健术语》．巴尔的摩：Williams & Wilkins 出版社，1996

513 页的行军骨折 MRI 图像引自 Yochum TR, Rowe LJ《骨骼基本结构 X 线影像》. 第 2 版．巴尔的摩：Williams & Wilkins 出版社，1995

表中的图

图 5.10, 5.11, 5.12 左, 5.16 右均引自 Agur AMR《格兰特解剖学图谱》第 9 版．巴尔的摩．Williams & Wilkins 出版社，1991

第六章

有编号的插图

图 6.2, 6.5, 6.14, 6.23D, 6.24B, 6.25, 6.26, 6.28, 6.29, 6.31, 6.32, 6.33, 6.34, 6.35, 6.36（修改）6.39A~C, 6.39E, 6.41, 6.42, 6.43, 6.44A~C, 6.47, 6.48, 6.51, 6.53B, 6.55, 6.57A、B, 6.58, 6.59, 6.60, 6.63, 6.65C, 6.66B、D, 6.67, 6.73, 6.74B~D, 6.75, 6.77B, 6.78A, 6.80, 6.81, 6.82, 6.83 均引自 Agur AMR《格兰特解剖学图谱》. 第 9 版．巴尔的摩：Williams & Wilkins 出版社，1991

图 6.84，6.85 均引自 Salter RB《肌与骨骼系统的紊乱和损伤》. 第 3 版．巴尔的摩：Williams & Wilkins 出版社，1998

图 6.78B 引自 Wick L（泰勒 AN，编辑和翻译）《放射解剖学图谱》英文第 6 版．巴尔的摩：Williams & Wilkins 出版社，1998 Wicke L《Roentgen-Anatomie Normalbefunde》. 第 5 版．慕尼黑：Urban & Schwarzenberg 出版社，1995

无编号的插图

694 页的腋窝，718、719 页的体表解剖标志照片（前后观），732 页的手臂中部，733 页的肘部、手臂和腋窝；761 和 775 页的尺神经易受损伤的部位，779 页的体表解剖标志照片，793 页的肩关节图均引自 Agur AMR《格兰特解剖学图谱》第 9 版．巴尔的摩：Williams & Wilkins 出版社，1991

724 和 727 页的肱二头肌腱损伤，810 页的游泳者样拇指引自 Anderson MK，Hall SJ《运动损伤处理》. 巴尔的摩：Williams & Wilkins 出版社，1995

732 页的手臂后部图引自 Moore KL，Agur AMR.《临床解剖学基础》. 巴尔的摩：Williams & Wilkins 出版社，1995

689 页的翼状肩引自 Roland LP《梅里特神经病学》第 9 版。慕尼黑 Urban & Schwarzenberg 出版社，1995

724 和 766 页的肱骨骨骺分离，799 页的 X 线片引自 Salter RB《肌与骨骼系统的紊乱和损伤》第 3 版．巴尔的摩：Williams & Wilkins 出版社，1998

表中的图

图 6.1E, 6.2, 6.2, 6.4 下方, 6.6, 6.7, 6.8 左, 6.9, 6.11A, 6.12 均引自 Agur AMR《格兰特解剖学图谱》. 第 9 版．巴尔的摩：Williams & Wilkins 出版社，1991

第七章

有编号的插图

图 7.1A, 7.1C, 7.2, 7.3, 7.5A~C, 7.7, 7.8, 7.10, 7.11C, 7.15, 7.17, 7.18, 7.19, 7.20, 7.22, 7.27, 7.29,

7.30, 7.31, 7.32, 7.33, 7.35, 7.39, 7.41, 7.44,7.45, 7.49, 7.50, 7.52, 7.53B, 7.54, 7.55, 7.57, 7.61, 7.63, 7 67, 7.68, 7 70, 7.71, 7.74, 7.75, 7.76, 7.77, 7.78, 7.78, 7 83, 7 84, 7.85, 7 91 均引自 Agur AMR《格兰特解剖学图谱》. 第 9 版 . 巴尔的摩：Williams & Wilkins 出版社，1991

无编号的插图

837 页的神经管，847 页的颅骨，849 和 906 页的小儿颅部 CT，916 页的照片均引自 Agur AMR《格兰特解剖学图谱》 第 9 版 巴尔的摩. Williams & Wilkins 出版社，1991

874 页的照片引自 Ger R, Abrahams P, Olson T《临床解剖学基础》 第 3 版 纽约：Parthenon 出版社，1996

947 页的异常甲状腺引自 Leung AKC， Wong AL，Robson WLLM《异常甲状腺模拟甲状舌骨导管囊肿》Can J Surg 1995，38：87.

929 页的唇裂，940 页的上腭裂引自 Moore KL，Persaud TVN 人类的发展《临床应用胚胎学》第 6 版 . Philadephia：WB，Saunders Company 出版社，1998

892 页的 MRI 矢状片引自 Moore KL， Persaud TVN， 人类的发展：《临床应用胚胎学》. 第 6 版 . Philadephia；WB. Saunders Company 出版社，1998（由 Dr. Gerald S. Smyser，Altru Health System，Grand Forks，ND 惠赠）

908 页的眼前房积血，969 页的乳突炎引自《Roche Lexikon Medizin 》. 3. Auflage. 慕尼黑：Urban & Schwarzenberg 出版社，1998

892 页的脑积水患儿照片，947 页的甲状舌骨囊肿引自 Sadler TW《Langman's 医学胚胎学》. 第 7 版 . 巴尔的摩：Williams & Wilkins 出版社，1995

869 页鳞状细胞癌，纽约皮肤癌基金会，纽约

862 页的第 V 对脑神经感觉功能测试引自 Smith Kline 公司《神经学基本测试方法》，1978

906 页的视网膜脱落，966 页的鼓膜与耳镜检查图，969 页的中耳炎图均引自 Welch Allen, Inc. Skaneateles Falls, 纽约

表中的图

图 7.7A、B, 7.8A, 7 9A、B, 7.12 均引自 Agur AMR《格兰特解剖学图谱》 第 9 版 巴尔的摩：Williams & Wilkins 出版社，1991

第八章

有编号的插图

图 8.2, 8.5, 8 6, 8.7, 8.8, 8.9, 8.11, 8.12, 8.13, 8.17, 8.19, 8 20B, 8.22, 8 23, 8 24, 8.25A, 8.26, 8.27, 8.28, 8.29, 8.30, 8.32, 8.34, 8.35, 8.36 下 , 8.38, 8.40, 8 41A、B, 8 43, 8.48, 8.49, 8.50, 8.51 均引自 Agur AMR《格兰特解剖学图谱》 第 9 版 巴尔的摩. Williams & Wilkins 出版社，1991

图 8.53 引自 Sadler TW《Langman's 医学胚胎学》. 第 7 版 . 巴尔的摩：Williams & Wilkins 出版社，1995

图 8.38A 引自 Liebgott B《齿科基础解剖学》. Philadelphia，BC Decker Inc 出版社，1986

图 8 44, 8 45, 8 46, 8.47 引自 Wick L（泰勒 AN，编辑和翻译）《放射解剖学图谱》 英文第 6 版 . 巴尔的摩：Williams & Wilkins 出版社，1998. Wicke L.《Roentgen-Anatomie Normalbefunde》. 第 5 版。慕尼黑：Urban & Schwarzenberg 出版社，1995

图 8 52 多普勒彩色流动图（由 Hoag Memorial Hospital Presbyterian, Newport Beach，CA 惠赠）. Wills MC 《医学术语学· 卫生健康术语》 巴尔的摩：Williams & Wilkins 出版社，1996

无编号的插图

1022 页的颈阔肌收缩，1034 页的甲状腺锥状突，1035 页的喉返神经，1064 页的颈前结构均引自 Agur AMR 《格兰特解剖学图谱》. 第 9 版 . 巴尔的摩：Williams & Wilkins 出版社，1991

1060 页的 X 线平片引自 Moore KL， Persaud

TVN．人类的发展：《临床应用胚胎学》．第 6 版．Philadephia：WB Saunders Company 出版社，1998（由 Dr．DA Kernahan，The Children's Memorial Hospital，Chicago 惠赠）

1035 页的闪烁（扫描）图引自《Roche Lexikon Medizin》．第 4 版．慕尼黑：Urban & Schwarzenberg 出版社，1998

1003 页的照片引自 Roland LP《梅里特神经病学》．第 9 版．慕尼黑：Urban & Schwarzenberg 出版社，1995

1019 页的颈动脉闭塞（多普勒彩色血流图由 Acuson Corp, Mt. View, CA 惠赠），Willis MC《医学术语学：卫生健康术语》．巴尔的摩：Williams & Wilkins 出版社，1996

1064 页的下颌下淋巴结触诊图引自 Willms JL, Schneiderman H, Algranati PS《物理诊断：诊断与功能的床边评估》．巴尔的摩：Williams & Wilkins 出版社，1994

表中的图

图 8.1C, 8.3B, 8.3C、D（修改），8.5A~F, 8.6A 均引自 Agur AMR《格兰特解剖学图谱》．第 9 版．巴尔的摩：Williams & Wilkins 出版社，1991

第九章

有编号的插图

图 9.1, 9.3A, 9.5, 9.6B、C, 9.7B, 9.9A, 9.10, 9.13 均引自 Agur AMR《格兰特解剖学图谱》．第 9 版．巴尔的摩：Williams & Wilkins 出版社，1991

无编号的插图

1093 页的眼球运动麻痹引自《Roche Lexikon Medizin》．第 4 版．慕尼黑：Urban & Schwarzenberg 出版社，1998

与临床有关的蓝色文框目录概述

临床应用解剖学概述

第一章 胸部

第二章　腹部

第三章　骨盆和会阴

第四章 背部

第五章 下肢

第六章　上肢

第七章 头部

第八章 颈部

第九章 脑神经概述

目录

橘黄色标题表示表面解剖部分，
绿色标记表示医学影像和病理分析部分。

第二章　腹部

第三章　盆部和会阴

第四章　背部

第五章　下肢

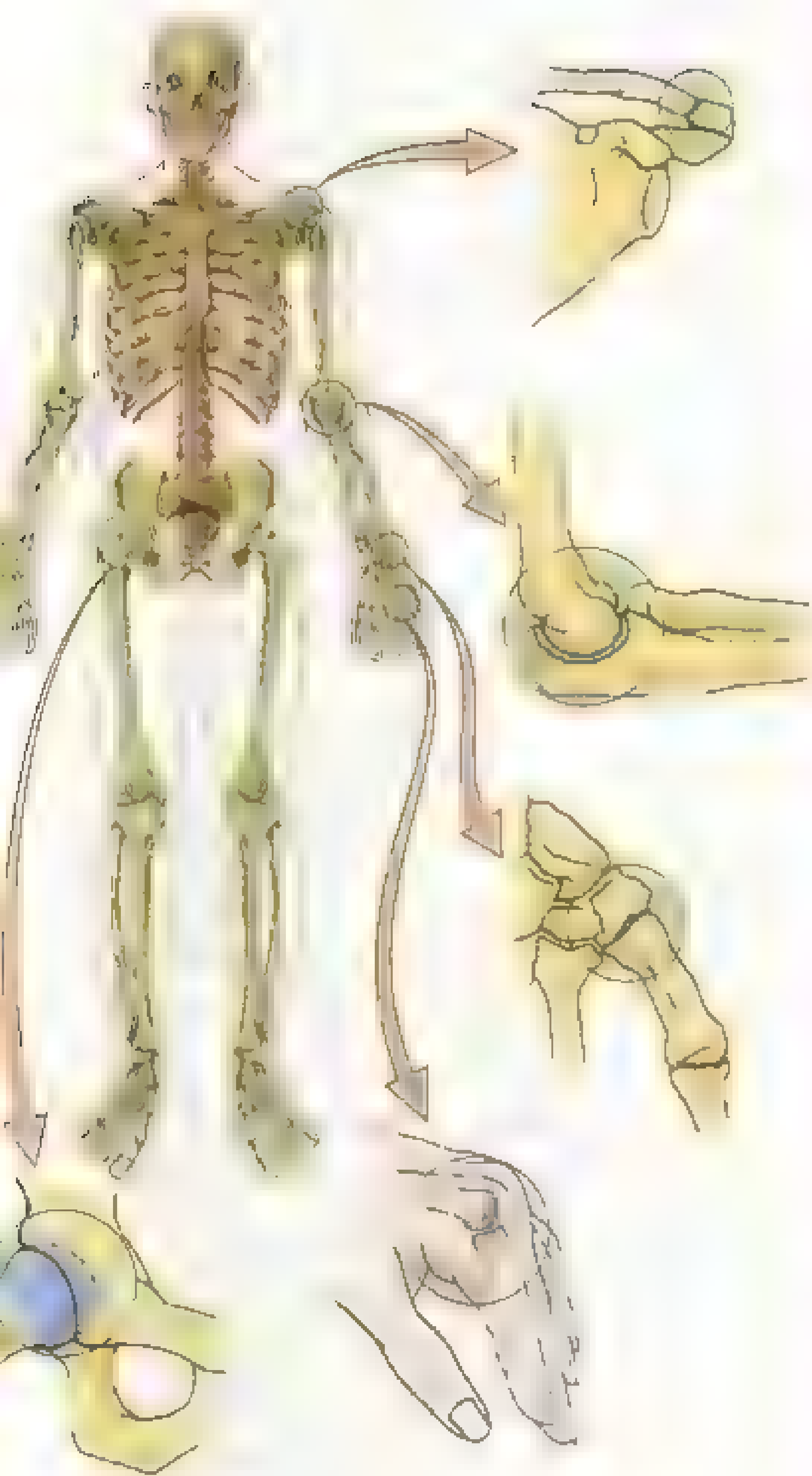
第六章 上肢

第七章　头部

第八章　颈部

第九章　脑神经概述

临床应用解剖学概述



解剖学研究人体的结构和功能，是最古老的基础医学科学之一。解剖学作为一门正式的学科始于埃及（约公元前500年）。关于解剖学最早的文字描述记载在公元前3000～前2500年的莎草纸上（Persaud，1984）。很久以后，古希腊的希波克拉底（Hippocrates）（公元前460～前377）开始教授人体解剖学，他被认为是医学之父和解剖学的奠基人。除了《希波克拉底誓言》（Hippocratic Oath）之外，他还编写了许多关于解剖学的书。其中的一本书写道"身体的天然构造是医学科学的开始。"亚里士多德（Aristotle）（公元前384～前322）是第一个使用解剖（anatome）这个名词的人。该希腊词的意思是"切开或分解"，与拉丁词解剖（dissecare）意思相近。

维萨里（Vesalius）的巨著《人体构造论》（De Humani Corporis Fabrica）于1543年出版发行，标志着医学发展史上一个新时代的开始。随后不久，以直接观察和科学原理作为研究的基础，解剖学发展成了一门独立学科。1594年，经过法布里齐（Hieronymus Fabricius）（1537～1619）的努力，在意大利北部的帕多瓦（Padua）建立了著名的解剖教学实验室。法布里齐是哈维（William Harvey）的老师之一，人们普遍认为正是法布里齐对静脉瓣膜的发现才促使哈维发现了血液循环。1628年，哈维出版了有关动物心脏运动和血液循环的著名著作《动物心血运动的解剖学研究》（Exercitatio Anatomica De Motu Cordis et Sanguinis in Animalibus），成为医学史上的一个里程碑（Persaud，1997）。在欧洲，直到17世纪人体解剖学才成为医学院校的一门重要学科，许多城市也建立了解剖陈列馆。

从18世纪到19世纪，解剖学家们出版了大量附有图解说明的图谱，并公布了具有重要意义的规则，为描述人体制定了新的标准。然而用于解剖操作和示教的尸体非常缺乏，这导致人们采取不合法的途径来获得尸体，盗墓者甚至采用谋杀的手段为解剖院校提供尸体，学生和老师也卷入了对尸体的争夺（Persaud，1997）。英国议会于1832年通过了《解剖法》（Anatomy Act），向医学院校提供了合法获得无人认领及捐赠尸体的途径，也为其他国家制定相似的法律铺平了道路。

解剖学研究方法

本书的内容侧重于人体的大体解剖学方面的内容——即不需要显微镜就可见到的身体结构方面的内容。解剖学的3个主要研究方法是：局部解剖学、系统解剖学和临床解剖学。

- **局部解剖学**是研究人体局部构造的解剖学方法，例如胸部和腹部的研究。表面解剖学（surface anatomy）是局部解剖学的重要组成部分。本书中表面解剖学文框（boxes）部分的内容为皮肤以下有什么结构、哪些结构（如肝脏）可以被触及等问题提供了可视化的认识。
- **系统解剖学**是从系统（如循环系统、生殖系统）的角度研究人体的解剖学方法。
- **临床解剖学**强调的重点是结构与功能，因为它们与医学和其他健康科学的实际应用有关。本书的临床相关文框部分的内容涉及到解剖学知识在临床中的实际应用（见第13页）。

以上学习解剖的方法为从三维空间的不同角度认识人体的结构提供了可能。

局部解剖学

局部解剖学研究的是人体的各个区域（图1.1），着眼于身体各区域诸结构之间的相互关系。大部分解剖实习课均以局部解剖为基础（例如胸部解剖）。计算机是教授局部解剖知识的有益辅助工具（Cahill和Leonard，1997），它促进了仪器在某些方面的应用，例如计算机辅助X线断层扫描（CT）和磁共振成像（MRI），这些仪器对于显示虚拟组织结构的空间操作、组织切片分层等大有裨益。标本是供展示解剖结构使用的精心准备的材料，也非常有用。然而，只有当教学与实地解剖操作相结合时，学习才会最有效率，记忆才会最深刻（Mutyala和Cahill，1996）。

在解剖的过程中，需要观察、触摸和移动身体的各部分。1770年，亨特医生（Dr. William Hunter），一个著名的苏格兰解剖学家及产科医师这样说道：解剖告诉我们可以从哪里随意快速地切开或探查活体。

表面解剖学是一种研究活体在静息和运动状态下的表面特征的解剖方法。通过观察人体表面和皮下结构，我们可以掌握很多信息。这种方法的目的是使皮下和可触及的结构可视化—在脑中形成明确的印象。例如对于一个被刺伤的人，医生必须看到伤口深部的结构才能判断伤情的严重程度。表面解剖学

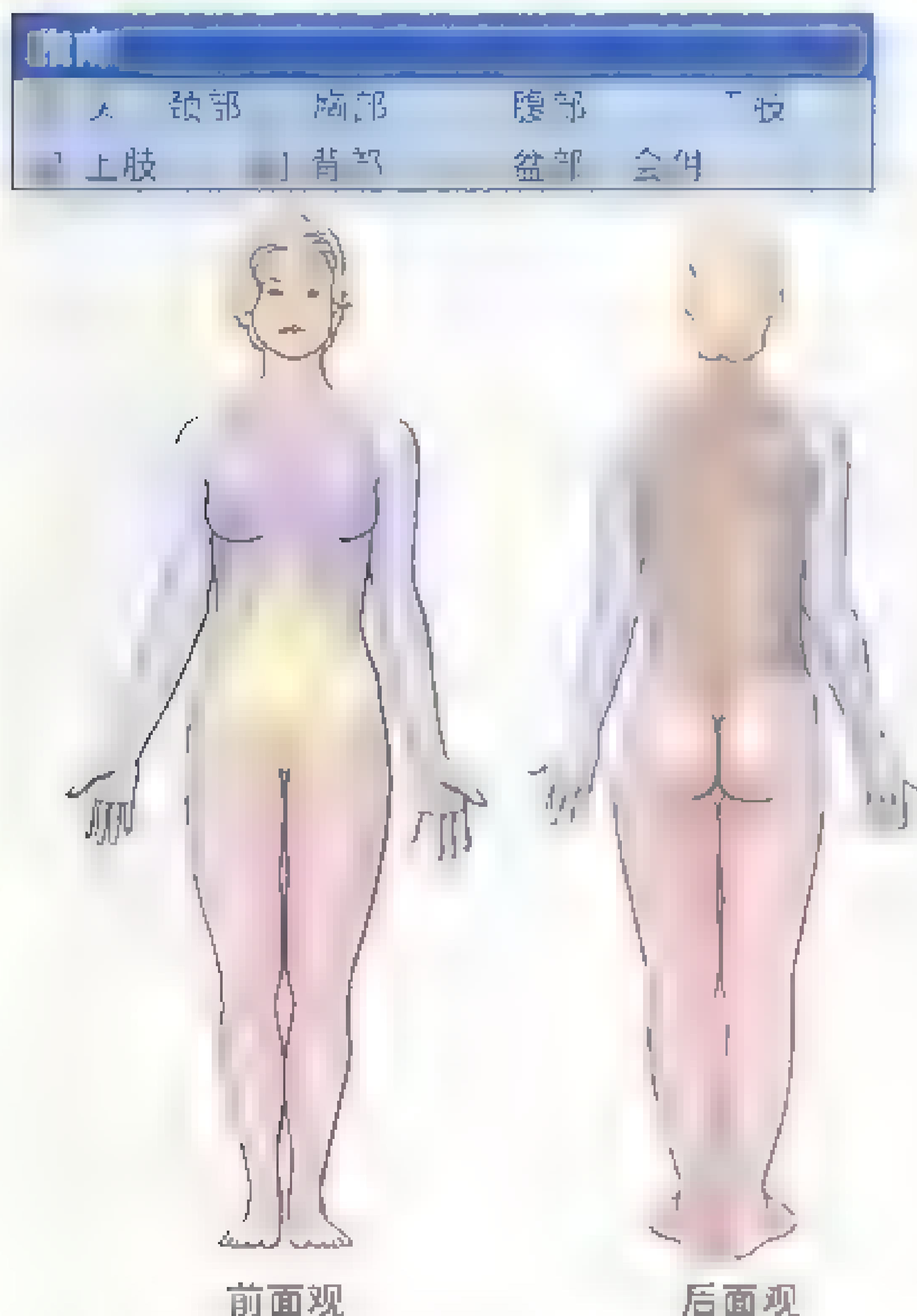


图 1.1 身体的分区 本书的叙述均基于此处所示的解剖学位置关系

的知识也可以避免医生不必要的记忆，因为随时可以通过观察和触摸患者的身体来了解患者的情况。

体格检查是表面解剖学在临床应用的一个典范。触诊是检查活体解剖结构的临床技术，例如触摸动脉搏动是体格检查的一部分。应该学会用仪器来观察身体的各部位，以及辨别身体各部位的声音，例如可以用眼底镜来观察眼，用听诊器来听诊心脏和肺。还可以用叩诊锤来检查神经和肌肉的功能状态。当阅读本书中有关表面解剖学文框部分的内容时，应尽量将活体结构的内容与你在课堂上听到的以及示教中见到的解剖学知识联系起来。

系统解剖学

系统解剖学是研究身体各系统的学科。各系统及其相应的学科分支（括号内所示）有：

- 体表系统（皮肤学）包括皮肤（覆盖身体的表面）和附属器，如毛发、指甲和汗腺。皮肤是一个面积广阔的感觉器官并形成身体的保护性屏障，成为包容体内诸结构的容器；
- 骨骼系统（骨学）包括骨和软骨，是身体的支架，肌肉附着其上产生运动。另外，该系统还提供了对重要生命器官的保护，如心脏、肺和盆腔内器官；
- 关节系统（关节学）包括关节及相关的韧带。关节和韧带连接骨骼系统的骨，关节也是运动的位点。骨骼、关节和肌肉构成运动系统，三者共同协作的效应就产生了身体的运动。与运动有关的结构有肌肉、骨骼、关节、上下肢的韧带以及动脉、静脉和神经。其中，动脉和静脉提供氧气和营养物质并带走代谢废物，神经支配运动；
- 肌肉系统（肌学）由肌肉组成。肌肉收缩引发身体各部分的运动（如形成关节的骨的运动）；
- 神经系统（神经学）包括中枢神经系统（脑和脊髓）和周围神经系统（脑神经和脊神经）以及运动和感觉神经末梢。神经系统控制并协调器官的功能（如心脏和肌肉），并使身体适应环境；
- 循环系统（脉管学）包括心血管系统和淋巴系统，其功能相互补充。心血管系统由心脏和血管组成，推动并引导血液在体内流动。淋巴系统是一个由淋巴管构成的网络。组织（细胞）间隙内多余的组织液（淋巴）通过淋巴管回收，经淋巴结过滤，最后汇入血液；
- 消化系统（胃肠学）包括与以下功能关系密切的器官：食物的摄取、咀嚼、吞咽、消化、吸收和排泄（固体废物的排出），排泄物是食物中营养物质被吸收后残余的渣子；
- 呼吸系统（呼吸学）包括呼吸道和肺，肺的作用是吸收氧气并排出二氧化碳；
- 泌尿系统（泌尿学）包括肾、输尿管、膀胱和尿道。它们的功能是过滤血液、产生尿液以及输送、储存和间歇性排泄尿液（液体废物）；
- 生殖系统（女性的妇产科学和男性的男性学）包括与生育有关的生殖器官（如卵巢、睾丸和外生殖器）；
- 内分泌系统（内分泌学）由无管道腺体组成，如甲状腺。这些腺体可以产生激素，激素由循环系统输送到身体的各部，影响机体的新陈代谢和其他过程，如月经周期。

临床解剖学

临床解剖学强调的是身体的结构和功能在医

学、口腔学和其他健康相关科学实际应用方面的重要意义。在学习中，要将局部解剖学和系统解剖学相互结合并最终着眼于临床应用，内窥镜（如胃镜检查）及各种成像技术的应用也使得活体解剖结构可视化。临床解剖学的学习侧重于临床问题，涉及的内容常常引人入胜。大量的病例研究和临床相关问题——这也是本书的特点——是运用临床解剖学知识学习解剖结构的综合手段。

解剖学术语

解剖学和医学具有国际通用的词汇。尽管你可能对身体各部分的俗称很熟悉，但必须掌握专有名词的正确称谓（如腋窝而不是胳肢窝，锁骨而不是领口骨）。这些专有名词不仅使全世界从事医疗卫生专业的人员能够进行正确的交流，而且可以使从事基础研究和应用健康科学的学者之间进行正确的交流。当然，你也必须知道那些俗称是什么意思，这样在患者陈述病情时你才能听得懂。同理，在你向他们解释病情时，你也必须使用这些俗称以确保他们能够听懂。

本书的专有名词均采用最新的《解剖学术语：国际解剖学术语》（国际解剖学术语委员会，1998）一书中的名词，该书是关于解剖学术语的指导用书。解剖学名词惯用拉丁语表述，但现在大部分名词已经有了英语同义词（如常见的肩部肌肉——三角肌，拉丁文写作 musculus deltoideus，英语则为 deltoid muscle）。现在糟糕的情况是：医院内通常使用的名词并不是正式的名称。由于名词的混用可能导致理解上的混乱，所以本书对常见的名词进行了规范化处理。当首次使用某个名词时，都在其后的括弧内将常见的错误称谓列举出来，如咽鼓管（听管，欧氏管）和胸廓内动脉（乳内动脉）。以人名命名的名词在新制定的名词中不再使用，因为该名词并不能为我们提供相应结构的类型和位置信息。另外，此类名词的由来也不完全正确，如 Poupart 并不是第一个描述腹股沟韧带（Poupart 韧带）的解剖学家。尽管如此，为了避免概念混淆，当本书中第一次使用某些名词时，通常将这些名词根据人名命名的称谓标示在括弧内，如胸骨角（路易斯角）。可以看出，用路易斯角来命名胸骨角，并不能提示我们胸骨角的位置在胸骨处。

解剖学名词囊括了大部分的医学术语。在描述中必须使用正确的名词以及正确的方式来清楚地表达所叙述的意思，以使别人能够理解。由于大部分名词来源于拉丁语或希腊语，所以初始学习的医学词汇是很难掌握的。然而，当你了解这些名词词根的含义后，就会发现学起来并不太难（Squires，1986；Willis，1995）。如描述怀孕后的子宫内膜时常用到的名词蜕膜（decidua）就来源于拉丁文，原意是坠落。用这个词来描述是很合适的，因为子宫内膜在胎儿娩出后脱落，就如同秋末树叶落下是一样的。

为了清楚地描述机体和辨析机体各部分及各器官的相互位置关系，全世界的解剖学家们都采用相同的名词来确定机体的位置和方向。由于临床医师也要用到这些名词，因此掌握这些名词是非常重要的。只有如此，当你书写患者的病史或者与临床医师讨论患者病情时，才能够比较明确地将患者身体各部分的情况表述清楚。

解剖学姿势

所有的解剖学描述都应该基于标准的解剖学姿势，以避免混淆（图 I.1）。解剖学姿势以直立的人体为标准——不论他们所处的实际位置如何。具体为：

- 头、眼和足尖朝前
- 上肢自然下垂，掌面朝前
- 下肢并拢并朝前

为了便于描述，该姿势为全世界所通用。通过标准姿势，能够将机体的任何部分和其他部分联系起来。虽然由于重力的作用，患者处于卧位时内脏器官的位置较解剖学姿势有些改变，但是我们仍然经常在患者处于仰卧位时描述其器官的解剖学位置，这是患者做检查时应采用的姿势所决定的。由此，无论患者采取侧卧位、仰卧位或俯卧位，医生都应该按照标准姿势时器官的位置进行诊断和治疗。

解剖学平面

解剖结构的描述以 4 个假想的平面（正中面、矢状面、冠状面和水平面）为基础，在标准姿势下，这些平面均通过身体（图 I.2）：

- **正中面** 沿纵轴通过身体的垂直平面，将身体均分为左右两半。正中矢状平面是正中面的全称（O'Rahilly，1997）。旁矢状面是神经解剖学和神经病学常用的一个词，但该词实际上并不需要，因为按照定义任何平行于正中面的平面都是矢状面。靠近正中面的平面称为旁正中面；

正中面
矢状面（与正中面平行）
手的正中面
足的正中面
A
冠状面
B
水平或横（轴）断面
足的冠状面
C

图1.2 **解剖学的面** 此图显示了人体的主要参考平面

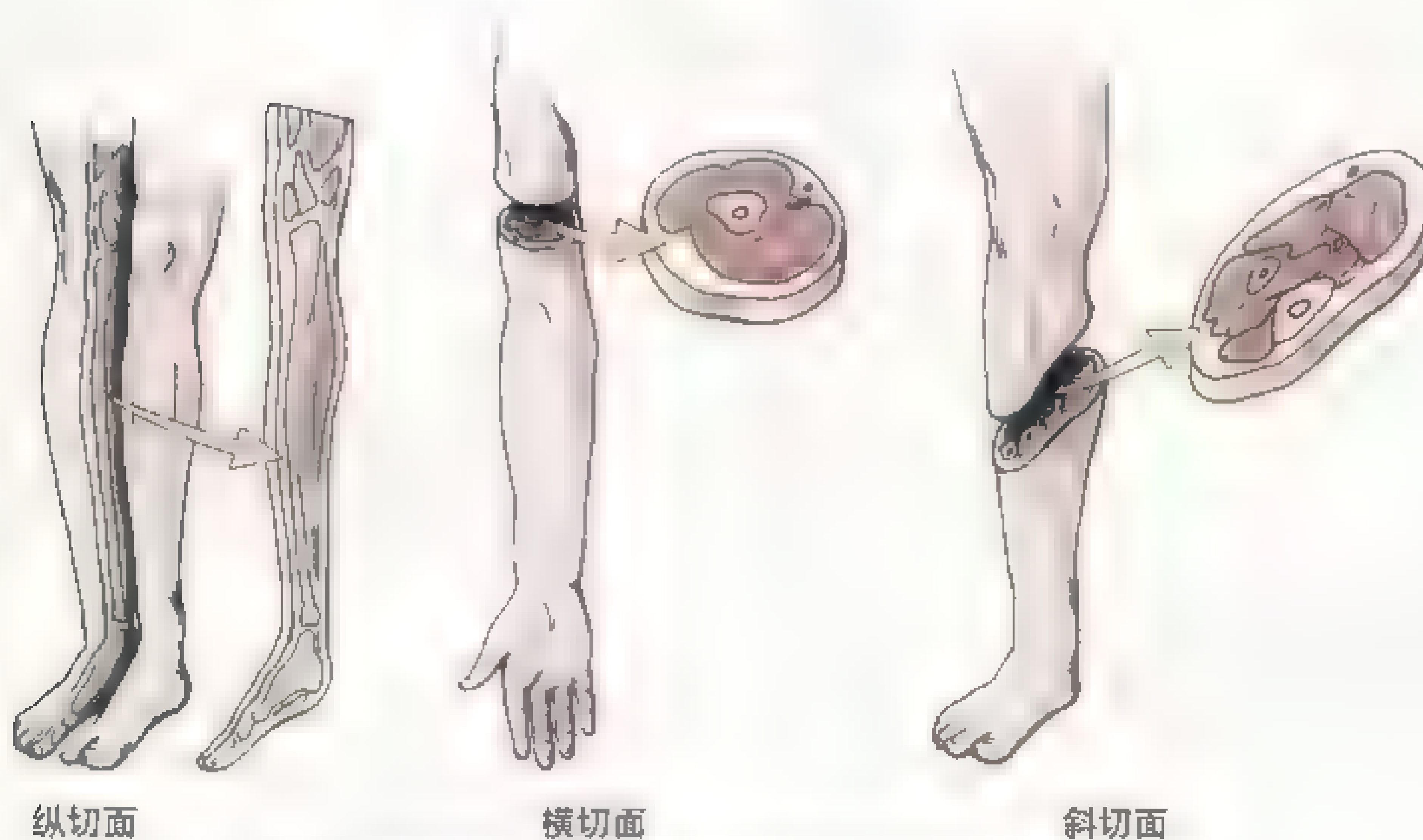


图1.3 **四肢的切面** 这些切面见于解剖切割或医学影像检查

- **矢状面** 平行于正中面通过身体的垂直平面。当矢状面穿过某一结构时，使用该结构上的参考点来命名此平面可以帮助理解矢状面的位置，例如，通过锁骨中点的矢状面；
- **冠状面** 沿左右方向通过身体的垂直平面，将身体分成前后两部分；

- **水平（横断）面**　垂直于正中面和冠状面并通过身体的平面。将身体分成上、下两个部分。使用水平面穿经结构上的一个参考点来命名该平面也有助于理解该水平面的位置，例如：通过脐的水平面。放射学上将垂直于身体和四肢长轴的水平面称为经轴面或轴平面。

通常情况下，冠状面和水平面上的结构都是对称的。可以在上述平面上比较成对结构左右两侧的差异。使用解剖学平面是为了方便地描述局部结构，因此，根据需要可以设无限个矢状面、冠状面和水平面。

解剖学上通过解剖将身体分为很多切面（沿特定的平面切断身体后的可视面）和多个局部区域（图I.3），而临床医师则通过平面成像技术建立这些切面。例如：通过CT来显示机体内部结构。常见的切面有：

- **纵切面**　沿身体或任意结构长轴的纵向切面。该定义与身体的位置无关；
- **横切面**　垂直于身体或任意结构长轴的切面。足的横切面也是冠状切面（图I.2C）；
- **斜面**　除了纵切面和横切面之外的任意切面。实际上，许多放射学影像切面和解剖学切面并不严格位于矢状面、冠状面或水平面，通常这些切面都有些轻微的倾斜。

方位术语间的联系和比较

意思相反的形容词成对出现时，便于描述身体处于解剖姿势时各部分之间的相互关系以及比较两个结构的位置差异（图I.4）。

浅、**中间**和**深**用以在断面上描述某结构（例如：肌肉）和其他结构（例如：皮肤和骨）之间的相对位置。

内侧是指当人处于解剖学姿势时某结构（例如：小指）接近或相对接近身体的正中面。相反的，**外侧**则是指某结构（如拇指）远离正中面。内侧、外侧与**内**、**外**的意思并不相同，内和外分别指靠近或远离器官或空腔的中心。

后指的是身体背部或靠近身体背部。由于人直立行走，**背侧**（用于描述四足动物的背面）和后可以换用，而在胚胎学上和神经解剖学上更倾向于使用背侧这个词（例如：脊髓灰质的背角）。**前**则是指身体的前面。**腹侧**和前的意思相同。神经解剖学上通常使用腹侧这个词，因为在神经解剖学研究中该词对于人和动物同样适用。当对脑的各部分进行描述时，常用**吻侧**代替前。它的意思是靠近嘴（喙或鼻）。然而，在人类，吻侧意味着更靠近头的前部（例如：大脑的额叶位于小脑的吻侧）。

下指的是结构靠近足底。**尾侧**则指的是靠近尾巴的结构，特别是当用来表示某结构靠近躯干的尾部（即尾骨，脊柱末端的小骨）时是一个很有用的方位术语。尾侧是常见的胚胎学用语，因为人胚在第8周中期之前一直有尾巴（Moore 和 Persaud，1998）。**上**指的是某结构相对靠近颅顶（颅骨的顶点）。**颅侧**与颅骨关系密切，当描述头部各区域的位置时亦是一个很有用的方位术语。

复合词用于描述排列于中间位置的结构。例如：

- **内下**的意思是靠近足和正中面。例如：肋骨前部沿内下方走行；
- **外上**的意思是靠近头部且远离正中面。

近侧和**远侧**是用于描述肢体或某结构靠近和远离其附着点或起始点时常用的方位术语。

背部是指由身体向前突出的结构的上面或背面，例如：舌、阴茎或足的背部。如果我们想到以脚掌触地行走的动物（例如：熊），就很容易理解背部的含义。**脚掌**是指足的下表面或称足底，当赤脚站立时脚掌大部与地面接触。**手掌**指的是手的前面，不包括拇指和其他4指，与手背相对。

有关侧面的方位术语

具有左右两侧结构的成对器官（例如：肾）被称为**双侧器官**，而只存在于一侧的器官（例如：脾脏）被称为**单侧器官**。

同侧意味着两个结构位居身体的同一侧，例如：右手拇指和右足踇趾就位于同侧。

对侧是指两个结构分居身体两侧，右手就位于左手对侧。

运动相关术语

形容四肢和身体其他部分运动的术语有很多（图I.5）。运动以骨或软骨形成关节的部位为轴。

屈（屈曲）是指骨或身体各部分之间的夹角减小。肘关节屈曲时，臂和前臂形成向前的夹角；膝关节屈曲时，大腿和小腿形成向后的夹角。踝关节的屈又称为**跖屈**，指的是足或脚趾靠近足底面（例如：用脚尖站立）。

伸（伸展）指的是骨或身体各部分之间的夹角增

靠近身体表面

上臂的肌肉比骨骼如肱骨…

位于两个结构之间

肱…肌位于皮肤和肱骨之间

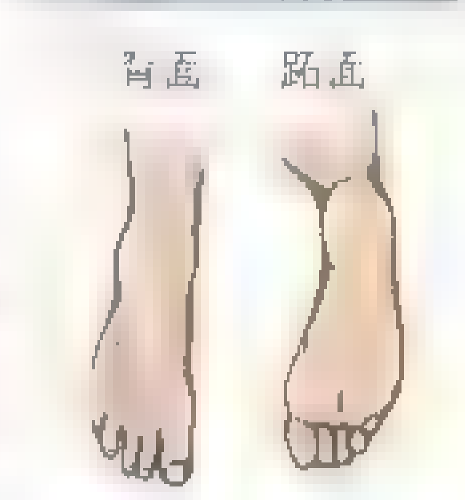
离身体表面更远

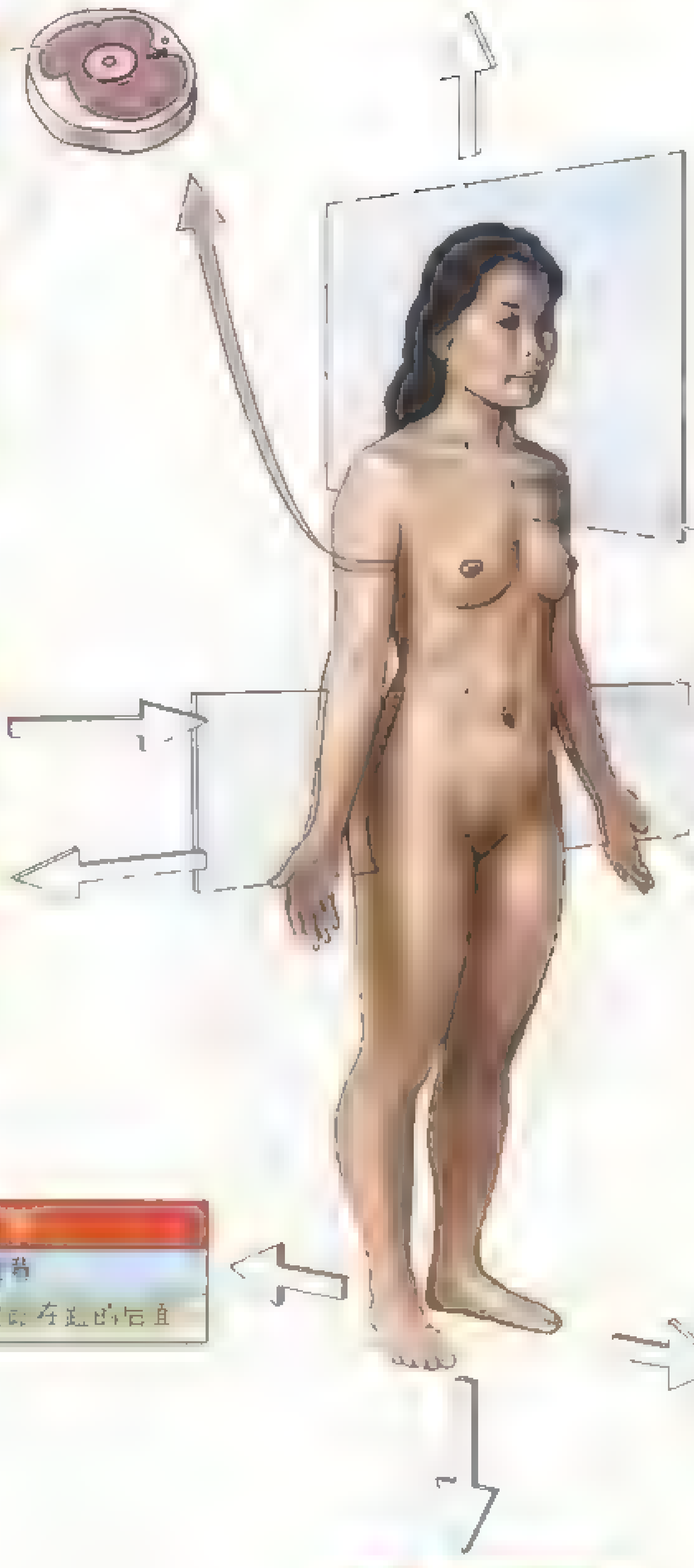
肱骨位于上臂肌肉的深方

靠近头

心脏在胃的上方







靠近正中平面

第5指（小指）位于手的内侧

远离正中平面

第1指（拇指）位于手的外侧

靠近躯干或发生点，如肢体的近侧

肘位于腕的近侧，动脉的近侧是其起始

远离躯干或发生点，如肢体的远侧

腕位于肘的远侧，上肢的远侧部是手

靠近背

如足跟在足趾的后面

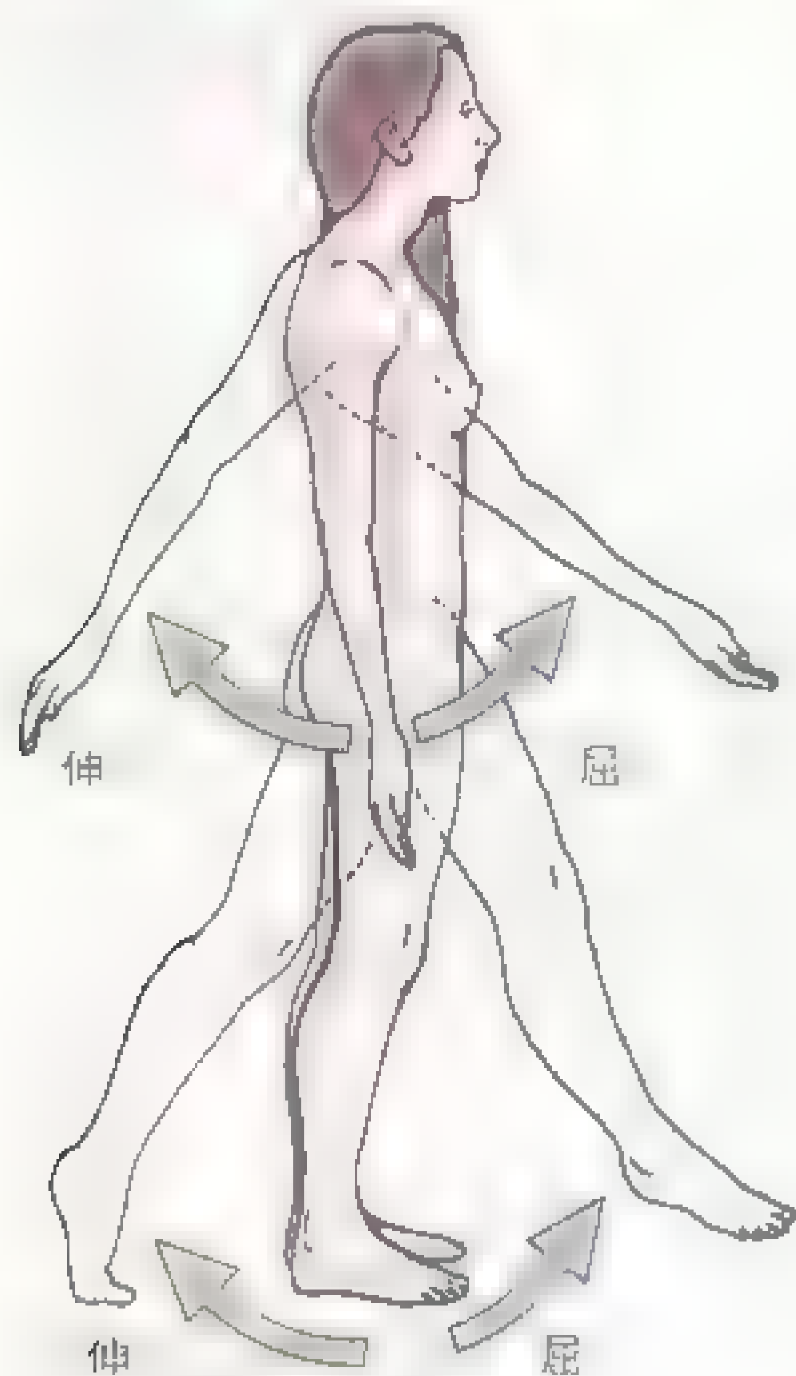
靠近前面

足在踝的前面

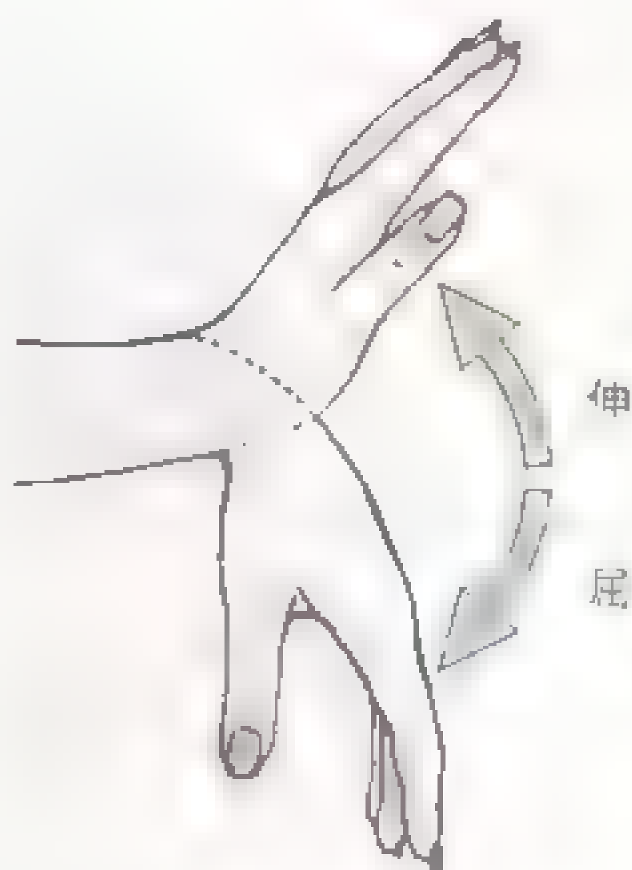
靠近足

胃在心脏的下方

图 .4 方位术语 这些术语用于描述一个结构相对于另一个结构的位置关系



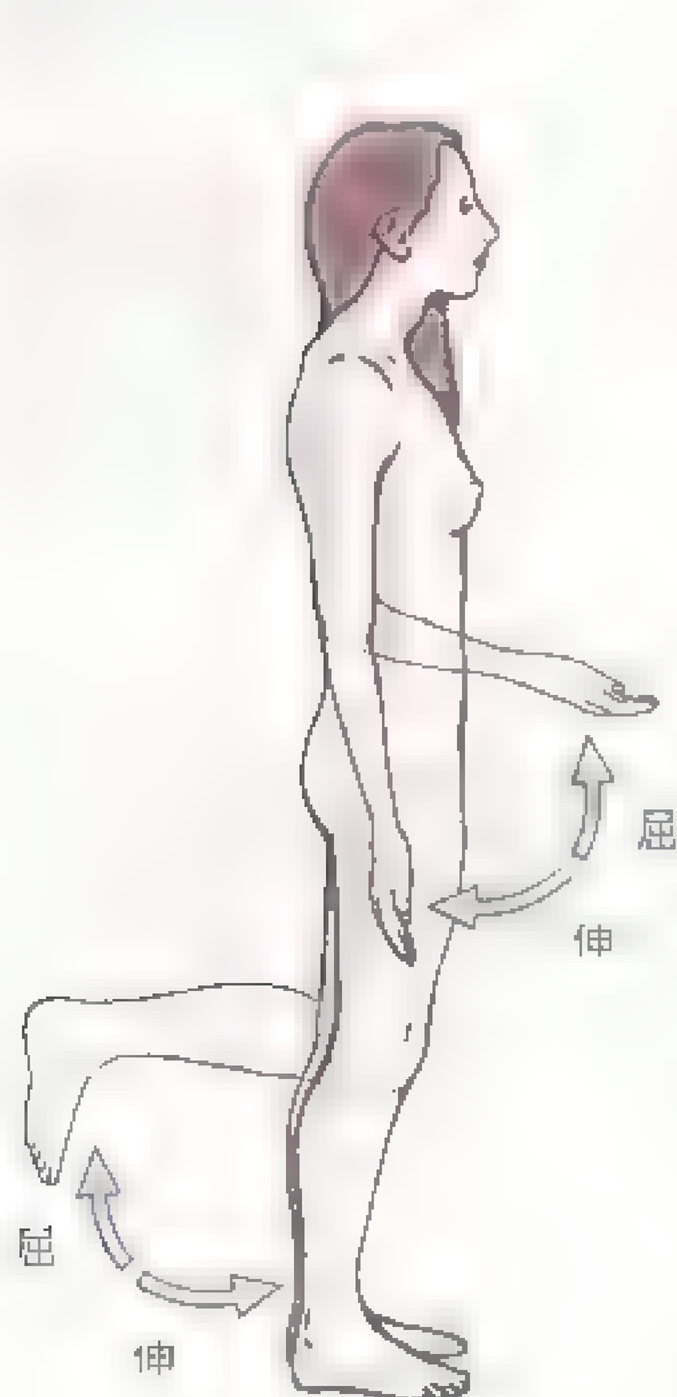
上肢在肩关节和下肢在髋关节的屈和伸



手在腕关节的屈和伸



手指在掌指关节和指间关节的屈和伸





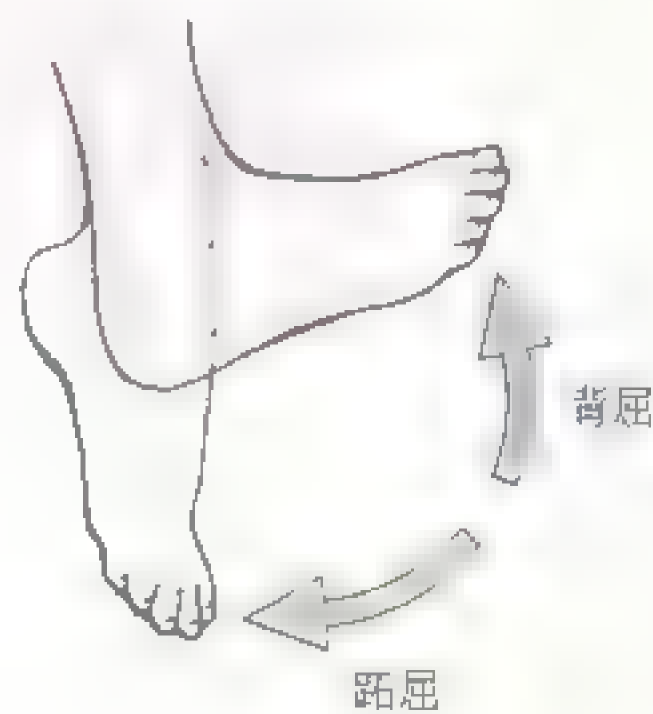
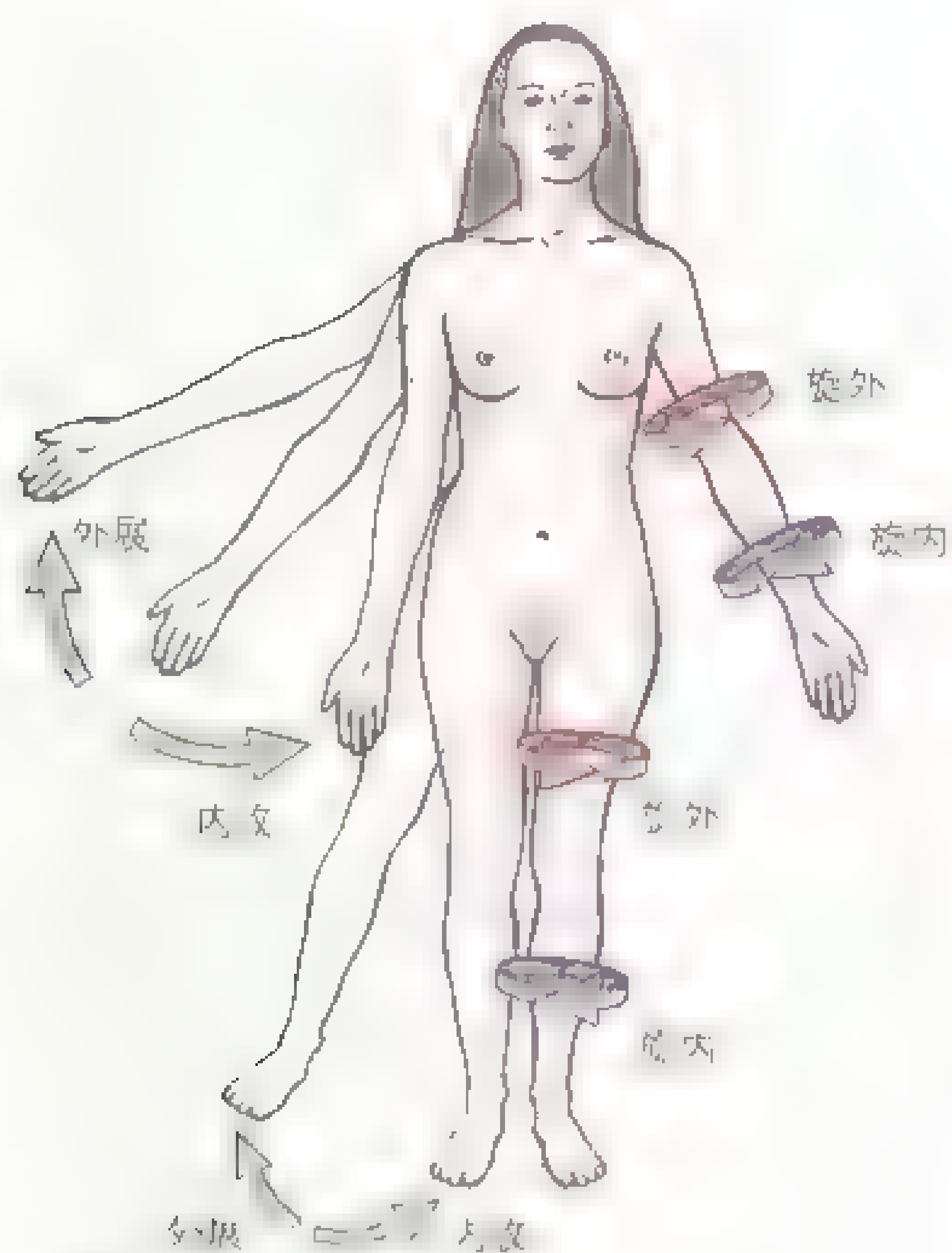


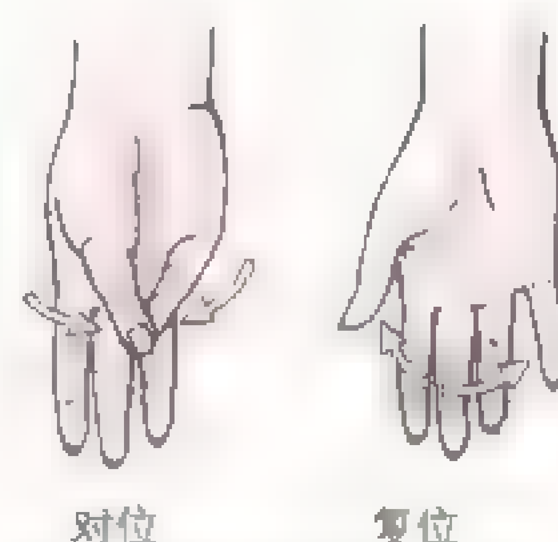
图1.5 运动术语 这些术语用于描述四肢和身体其他部分的运动，这些运动发生在两块或更多的骨之间形成关节的部位



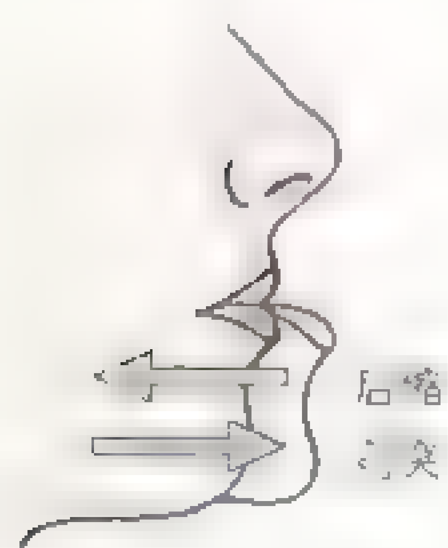
右侧肢体在肩、髋关节上的内收和外展，左侧肢体在肩、髋关节上的旋外和旋内



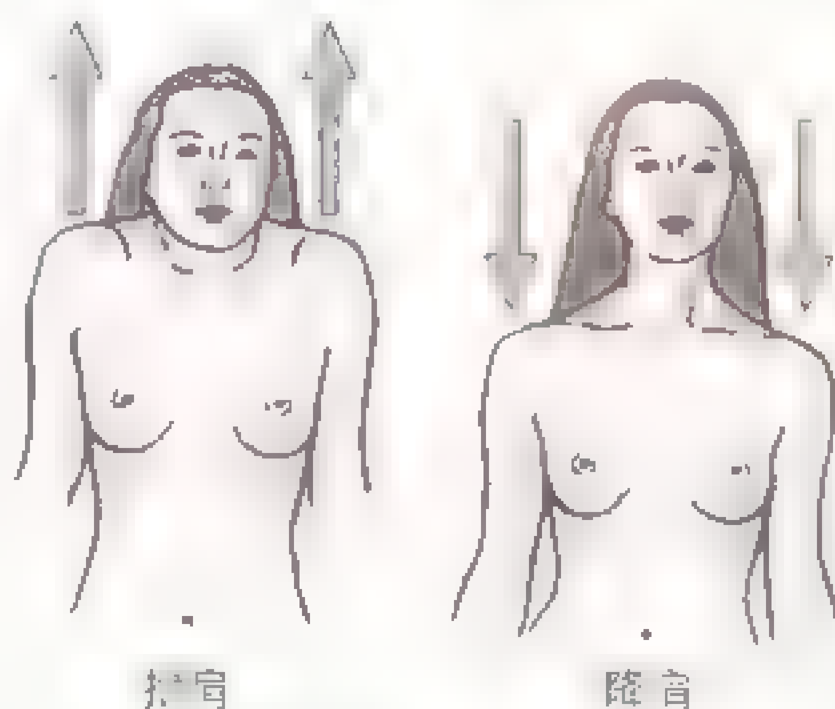
下肢在髋关节做环转（环形运动）



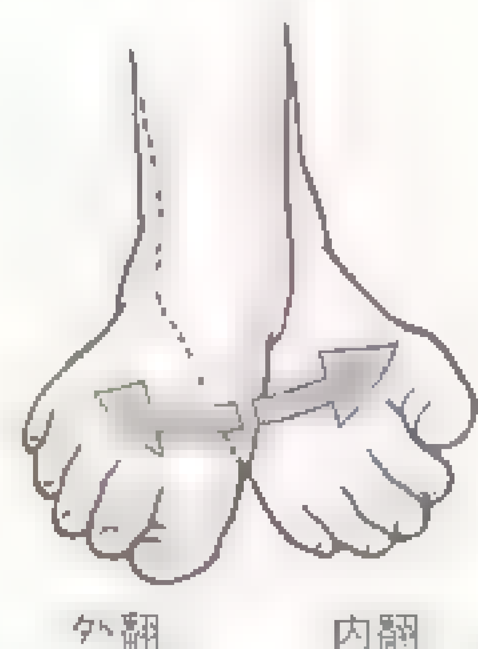
拇指和小指的对位与复位



下颌在颞颌关节前突和后缩



抬高和降低双肩



在距下关节和跗横关节足的外翻和内翻



大。关节伸展时，远端结构常常向后运动，但伸膝关节小腿向前运动。伸展超过正常限度（过伸）可以导致损伤，如"甩鞭伤"（例如：汽车追尾相撞时颈部的过伸伤）。另外，踝关节的伸称为**背屈**，出现于走上坡路或脚趾离开地面时，这是一个很重要的特例。

外展的意思是在冠状面上向远离正中面的方向运动（例如：上肢做远离身体侧方的运动）。指（趾）外展的意思是各指（趾）分开，即其他指（趾）远离第3指（趾）——中指（趾）。

内收的意思是在冠状面上向靠近正中面的方向运动（例如：上肢做靠近身体侧方的运动）。指（趾）内收的意思是各指（趾）向靠近手正中面的方向运动，即其他指（趾）靠近第3指（趾）——中指（趾）。

若以拇指甲面为准，可以发现拇指的运动方式与其他指不同（当人处于解剖学姿势时，拇指位于侧方，而不是前后方运动），这是由于拇指相对于其他4指旋转了90°，因此拇指的活动主要包括

- 屈曲和伸展运动发生于冠状面；
- 外展和内收运动发生于矢状面。

旋转是指身体的一部分环绕其本身的长轴运动，例如：将头转向侧面。**旋内**是指肢体前面靠近正中面的运动，而**旋外**是指肢体前面远离正中面的运动。

环转运动是一种综合了屈、伸、展和收的运动。环转运动时，肢体远端做圆周运动。该运动方式可以发生在任何一个能进行上述运动的关节（例如：髋关节）。

对掌运动为第1指（拇指）的指垫靠近其他指的指垫。通过该运动，我们才能捏住东西、扣衬衫以及握住茶杯柄端起茶杯。复位运动则是与对掌运动方向相反的运动，即拇指回到解剖学姿势。

伸特指下颌骨向前的运动（伸下巴），缩是下颌骨向后的运动（下巴后移）。相似的伸和缩动作常用于肩部的前和后运动。

上抬是将身体的某一部分向上移，例如：耸肩时将肩部抬高。**下降**是将身体的某一部分向下移，例如：放松站立时肩部下降。

外翻是使脚掌远离正中面（使脚掌向外侧偏转），当足达到最大外翻位时同时也处于背屈位。**内翻**是使脚掌靠近正中面（向内显露脚掌），当足达到最大内翻位时同时也处于跖屈位。

旋前是指前臂和手围绕尺骨的长轴向内侧方旋转，手掌朝后而手背朝前。当肘关节屈曲时，前臂旋前使得手的掌面朝下（例如：将手掌平放于桌子上时前臂和手的位置）。对于足来说，旋前是外翻和外展运动的结合，导致足的内侧缘降低。**旋后**是指前臂和手围绕尺骨的长轴向外侧方旋转，手背朝后而手掌朝前（也就是使前臂和手回复到解剖学姿势）。当肘关节屈曲时，前臂旋后使得手的掌面向上。对于足而言，旋后一般导致足内侧缘升高。

解剖学术语的构成

解剖学是一门描述性科学，了解身体的众多结构和内容物及其命名是首要任务。医学生们开始学习解剖学时，常常会对大量的解剖学术语感到束手无策。幸运的是，有许多书可以帮助他们学习这些术语（Squires，1986；Willis，1995）。许多术语描述了解剖结构的形状、大小、位置、功能或诸结构之间的相似之处。

某些肌肉根据它们的主要特征来命名。例如：三角肌（deltoid muscle）是覆盖肩峰的三角形肌肉，与希腊文字中的第4个字母delta（Δ）形状相似，后缀oid意思是"像"某物。因此，deltoid的意思是像三角形。二头肌写作biceps，意思是有两个头；三头肌写作triceps，意思是有3个头。另外一些肌肉根据它们的形状来命名，例如：梨状肌（piriformis muscle），piriformis的意思是"像梨的"。还有一些肌肉根据位置来命名，例如：颞肌（temporal muscle）就位于颅的颞区（temporal region），temple的意思是鬓角。某些情况下，肌肉的名称中也提示了该肌肉的运动方式，例如：肩胛提肌的作用是上提肩胛骨。因此，肌肉和身体各部分的命名有逻辑上的缘由。如果你了解了这些名称的含义，并能在阅读和解剖操作时多加考虑，就会发现记住这些名称并不困难。

术语的缩写

为了叙述上的简洁方便，解剖学术语常常采用缩写的形式，这种用法由来已久，在本书和其他书中都有所体现。比如用在肌肉、动脉和神经的表格中，甚至在口语中也常常使用。临床术语的缩写被用于讨论及叙述患者的症状和体征。学会使用它们也可以加快记录的速度。下面是常见的解剖学和临床术语的缩写（改编自：面向21世纪医学生的临床解剖学课程：大体解剖. Clin Anat，9：71～99，1996）。

缩写	含义
a.,aa.	动脉，多条动脉
ANS	自主神经系统
ant	前面的
Ao	主动脉
AP	自前向后的，前后的
asc	上行的
AV	房室的或动静脉的—根据文章上下文
b	骨
br.	分支
C1 ~ C7(8)	颈椎（C1 ~ C7）/ 脊（颈）髓节段和脊（颈）神经（C1 ~ C8）
CA	癌，癌症，和心动停止——根据文章上下文
CAD	冠状动脉病
CAT	计算机轴向 X 线断层摄影术
CN	颅（脑）神经（例如 CN Ⅶ，面神经）
Co.	尾骨 / 尾脊髓部，脊尾神经
com.	普通的
CNS	中枢神经系统
CSF	脑脊液
CT	计算机 X 线断层摄影术
desc.	下行的
DIP	远端指间关节（例如手指的远端指间关节）
ECG EKG	心电图，心电描记法
EEG	脑电图，脑电图描记法
e.g.	例如
EMG	肌电图，肌电图测定
ext	伸张肌 / 外部的
FDP	指深屈肌
FDS	指浅屈肌
fl	屈肌
G	希腊语（例如 G zyon,yoke）
GI	胃肠的（例如胃肠道）
IMA or IMV	肠系膜下动脉或静脉
IML	中间带外侧细胞柱或核
inf	下级的
int	内部的
IP	指（趾）间的关节（例如手指的指间关节），这个缩写也用于腹膜内给药时（例如腹腔内注射）
IV	室间的，椎间的—根据文章上下文
IV.	静脉内的
IVC	下腔静脉
IVF	试管内受精
jt	关节
L,L.	左边的或拉丁的（如 L.cauda 即拉丁语“尾”）
LA	左心房
lat	侧面的
LICS	左肋间隙——在第 4 或第 5 肋间隙可以听到和感觉到心脏的跳动
lig.,ligg	韧带，多条韧带
LLQ	腹部左下象限
LP	经腰穿刺入蛛网膜下隙（腰池）获取脑脊液标本
LUQ	腹部左上象限
LV	左心室
m.,mm.	肌肉（当肌肉在插图或医学成像中很明显时，这个缩写通常省略）
MAL	腋窝中线
MCL	锁骨中线
MCP	掌指关节（例如拇指的掌指关节）
med.	中间的
MI	心肌梗死——心肌部分死亡
MRA	磁共振 X 线血管造影术
MRI	磁共振成像
MSL	胸骨中线
MTP	跖与趾间关节的（例如足的跖趾节）
MV	冠状瓣（例如左房室瓣）
n.,nn	神经，多条神经
PA	后前的
PIP	近端指骨间关节的（例如手指的近端指骨间关节的）
PNS	周围神经系统
post	后面的
R	右边的（例如在 X 线平片上）
r.,rr	分支
RA	右心房
RICS	右肋间隙
RLQ	腹部右下象限
RUQ	腹部右上象限
RV	右心室
S1 S5	骶椎 / 脊（骶）髓节段 / 脊（骶）神经

SA	窦房的，也指心脏原基的静脉窦
SCM	胸锁乳突肌（一块颈肌）
SMV	肠系膜上静脉
SNS	躯体神经系统
sup.	上面（部）的
supf.	表面的
SVC	上腔静脉
T1～T12	胸椎／脊（胸）髓节段／脊（胸）神经
T & A	扁桃体切除术和腺样增殖体切除术
TIA	短暂性缺血发作——由于短时期大脑血液供应不足导致突然的神经功能缺失
TMJ	颞下颌关节
v.,vv.	静脉

解剖学变异

解剖学的入门教材上描述的结构在大多数人（约70%）身上都可见到。初学者常常会因为他们探查和解剖的尸体与所使用的图谱和课本不尽相同而感到沮丧（Bergman 等，1988）。由于试图使尸体的情况和教科书保持一致，同学们在解剖操作中常犯的错误是忽略了变异或无意中破坏了它们。因此，应该在解剖或观察、教标本时对见到解剖学变异有思想准备。在随机挑选的人群中，任意单个个体的身体状况都和他人不同。不同个体的骨骼不仅在基本形状上不一样，而且表面较微细的结构也不尽相同。变异的情况主要见于各结构的大小、形状以及肌肉附着的形式上的不同。与此相似，动脉、静脉和神经的分支也存在大量的变异。静脉变异最大，而神经最小。在物理诊断和治疗时，必须考虑到个体的变异情况。

本书的大部分描述都假设变异的程度在正常范围之内。然而，不同人群出现变异的几率也不相同。某一人群中收集的变异资料并不一定适用于其他人群的成员。某些变异在临床上有重要的意义，例如胆囊动脉起始段和行程中的变异（见第二章）。如果不了解变异的情况，就会在手术操作时出问题。在本书中，临床上常见的变异在临床相关文框中都有介绍。除了人种和性别的不同之外，遗传的变异也相当多见，例如：多指（趾）。将近3%的婴儿在出生时就表现出一种或更多种明显的先天异常（Moore 和 Persaud，1998），还有一些遗传缺陷（例如：肠道闭锁）直到症状出现后才会被发觉。医学生们经常可以在尸体解剖中发现变异和先天畸形，这能够不断提高他们对变异的认识以及对变异发生频率的理解，而这也是解剖操作的意义之一。

皮肤与筋膜

因为皮肤是随时可以触及的，所以在物理诊断中非常重要。皮肤是一般健康状况的最好指示器之一（Swartz，1994）。皮肤的作用有：

- 保护机体免受外界环境的影响，防止摩擦、液体丢失（例如：小面积烧伤）以及有害物质和微生物的入侵；
- 通过汗腺和血管进行体温调节；
- 通过浅表神经和感觉末梢感受外界刺激（例如：疼痛）。

皮肤形成包容身体诸结构（例如：组织和器官）和重要物质（尤其是体液）的容器。

皮肤是身体最大的器官，由以下部分构成（图16）：

- **表皮**　表浅细胞层；
- **真皮**　深部结缔组织层。

真皮的深层包括**毛囊**和与之相联系的**皮脂腺**和与之相联系的竖毛肌。**竖毛肌**的收缩可以使毛竖立，形成"鸡皮疙瘩"。由于毛斜长在皮肤内，因此一般情况下毛囊也向一侧倾斜，在毛与皮肤成钝角的一侧［好像是毛"进入"了皮肤（当然，毛是自皮肤中长出而不是进入皮肤）］有数个皮脂腺。当竖毛肌收缩时毛竖直立起，此时皮脂腺受压，促进了腺体分泌油性分泌物至皮肤表面。皮肤也含有大量的**汗腺**，通过这些腺体，水分（汗）从皮肤表面蒸发，形成通过散热调节体温的体温调节机制。

无血管的表皮层由深层有血管分布的真皮层来供给营养。表皮无血管和淋巴管分布，表皮和真皮的营养都由分布于真皮和皮下组织（浅筋膜）之间的动脉所供应。此处的动脉相互吻合，形成血管网。皮肤还有传入神经的末梢分布，它们对触、痛和温度都很敏感。

真皮的深层是由相互交织的**胶原纤维**和**弹性纤维**形成的**致密结缔组织**。真皮内的胶原纤维束大部分平行排列。这些纤维产生了皮肤的张力，并与皮肤的强度和韧性有关。由于胶原纤维的存在，皮肤产生了特有的张力线。**张力线**（皮纹或 Langer 线）

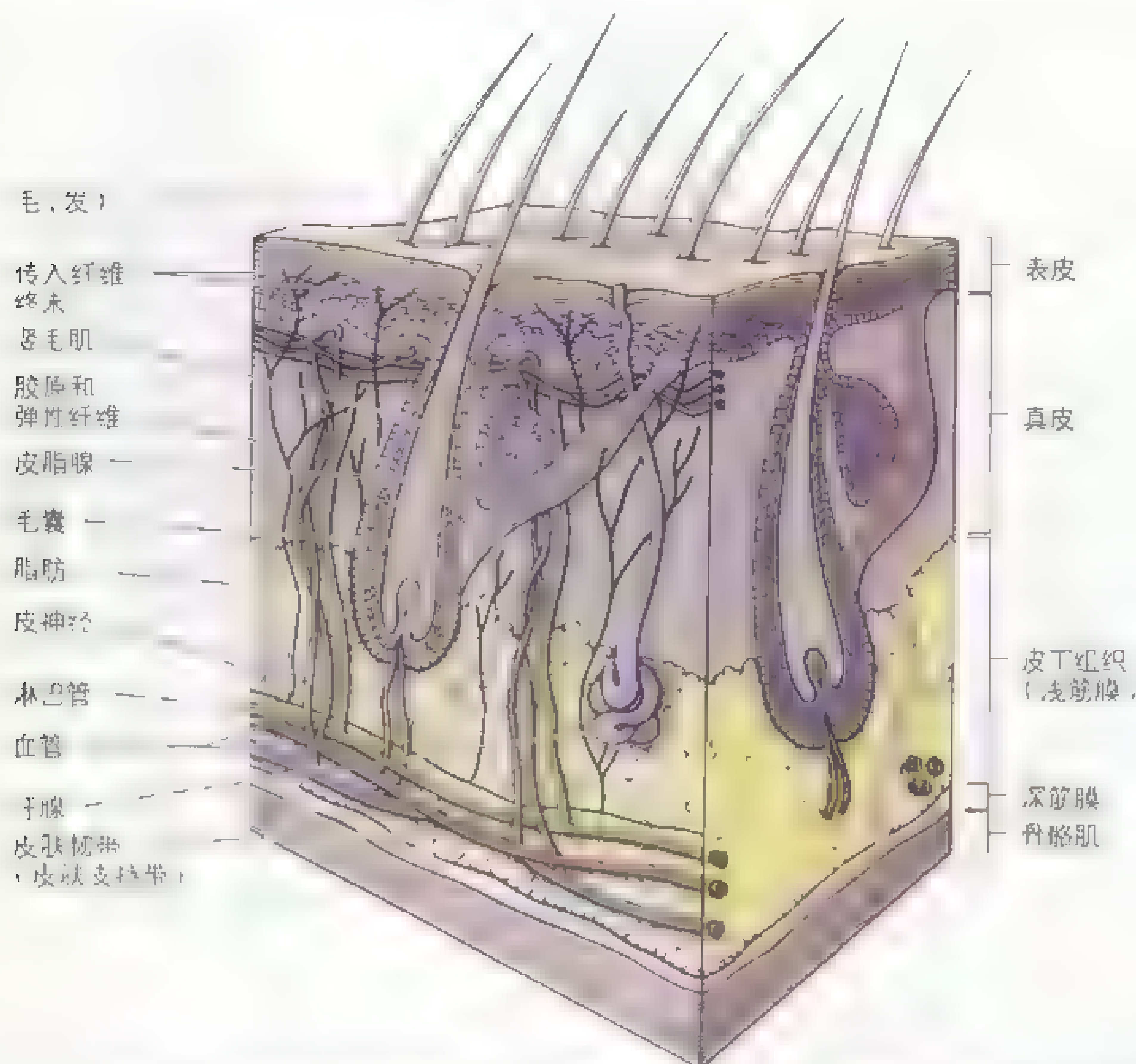


图1.6 皮肤及其附件的示意图 [illegible] 皮肤和皮下组织的毛（发）和腺体

皮肤的切口和伤口

卡尔·朗格(Karl Langer)，奥地利解剖学家，通过对尸体皮肤上张力线的研究发现皮肤总是具有一定的张力，并指出伤口的裂开是由于真皮层内的胶原纤维被切断所致。数年后，学者们开始建议临床医生在手术时应使切口与张力线平行。因为线与线之间的张力可以将切口拉在一起，故沿张力线方向的切口通常愈合情况良好，且疤痕较少。而横过张力线的切口由于损伤了胶原纤维及打乱了胶原纤维走行的方向而产生过量的疤痕(瘢痕)。冰锥刺伤后，皮肤伤口通常为长条形而非圆形，就是因为冰锥尖切断了真皮内的胶原纤维而导致伤口裂开。通过观察伤口的方向可以判断出张力线深部胶原纤维的主要走行方向。

皮肤的牵拉标志

真皮内的胶原纤维和弹性纤维形成一层坚韧而有弹性的网状组织，这使得皮肤具有良好的伸展性，例如：怀孕期间腹部增大时皮肤明显扩张。然而过度的扩张会损伤真皮内的胶原纤维，导致皮肤上出现细微且皱褶的条状突起，形成皮肤的牵拉标志。该牵拉标志起初呈红色，尔后逐渐从紫色变成白色(妊娠纹)，可见于腹部、臀部、大腿和胸部。肥胖的人由于筋膜疏松，胶原纤维间凝聚力较低，故皮肤的扩张也可导致类似的牵拉标志(萎缩纹)出现。妊娠结束和体重减轻可使牵拉标志渐渐消褪，但不会完全消失。○



图 1.7 皮肤上的皮纹（Langer 线）示意图 沿着皮纹的方向所作的外科手术切口，由于切口的方向与真皮内主要胶原纤维束的方向一致，故缝合后裂开的危险性减少

在四肢趋向于纵向走行，在颈部和躯干则呈环形（图 1.7）。肘、膝、踝和腕关节等部位的[illegible]节屈曲时出现的横行皮肤褶皱相[illegible]部，可以看到皮肤上出现了几条褶皱。

皮下组织由疏松且富含脂肪的结缔组织构成，具有很大的可变性，可以起到温度调节的作用，并保护皮肤免受骨性突出的影响。例如：在臀部，疏松的结缔组织层减少了突出的坐骨结节与皮肤之间的摩擦。皮下组织位于真皮和深层的深筋膜之间，有汗腺、血管、淋巴管和皮神经分布。即使在同一个体，不同部位皮下组织的分布情况也存在很大差异。例如：比较腰部与小腿的前内侧部（胫骨前面的胫部）的皮下组织和脂肪的含量，就会发现有较大的差异。另外，皮下组织和皮下脂肪分布的差异还取决于性别差异和营养状况。

皮肤韧带（皮肤系带）：大量的小纤维束纵行穿经整个皮下组织，将真皮的底面和深层的深筋膜相联系。这些韧带决定了皮肤相对于深部结构的活动能力。胸部的皮肤韧带特别发达，称为**悬韧带**。手掌面和足底的皮肤韧带虽然短，但也非常发达。

深筋膜是一层致密的结缔组织，包裹在肌肉等深部结构的表面（Gartner 和 Hiatt，1997）。在四肢，功能相近的肌肉成群排列在深筋膜形成的鞘内。感染灶或肿瘤可被筋膜鞘包裹或在鞘内扩散。四肢的骨骼肌由于受到深筋膜的限制，在肌肉收缩时不易向外扩展，从而导致肌肉内部压力增高，压迫肌肉间的静脉，推动静脉血向心流动，这称为**肌静脉泵**。而静脉瓣膜的存在又可以防止静脉血逆流（图 I.21），因此肌静脉泵和静脉瓣膜共同作用使得静脉血回流到心脏。

骨骼系统

骨骼包括骨和软骨（图 I.8）。骨是一种非常特别而坚硬的活组织，属于结缔组织，它形成骨骼的大部分，而且是身体主要的支持组织。骨的作用：

- 保护有重要生命意义的结构；
- 支撑身体；
- 运动的机械基础；

- 储存盐（例如：钙盐）；
- 不断产生新鲜的血液细胞。

骨要经过许多年才能生长成熟，例如：肱骨（臂骨）在胚胎期结束（第8周）才开始成骨，但直到20岁以后成骨才完成。

软骨是一种有弹性和一定硬度的结缔组织，形成了骨骼中与产生运动有关的部分（例如：肋软骨就将肋骨和胸骨连接起来了）。由于软骨本身没有毛细血管，所以软骨细胞只能接受长距离弥散来的营养和氧气。滑膜关节的骨关节表面覆盖着关节软骨，它们为骨关节的自由运动提供了一个滑动平面（图I.13）。

当身体生长时，骨骼内骨和软骨所占的比例会发生变化。人越年轻，软骨所占比例就越大。新生儿的骨柔软而富有弹性，因为它们大部分是由软骨组成的。骨骼系统包括两个主要部分（图I.8）：

- 中轴骨：由头（颅骨）、颈部（舌骨和颈椎）和躯干（肋骨、胸骨、椎骨和骶骨）的骨组成；
- 附肢骨：由包括上肢（肩）带骨和下肢带骨在内的四肢骨组成。

骨

两种类型的骨（**骨密质和骨松质或海绵状骨**，图I.9）之间的区别取决于固体物质的相对含量和它们所含空腔的数目和大小。所有骨的表面都有一层薄的骨密质，包绕着内部的骨松质，有的骨内的骨松质被**骨髓腔**所取代。成人骨的骨髓腔和骨松质的缝隙是血细胞和血小板的生成部位（Ross等，1994）。包围骨髓腔的致密骨部分称为骨的**体或干**，也叫**骨皮质**。疏松骨和致密骨的构造根据其功能的不同而发生变化。致密骨为负重提供支撑。在长骨的中间段，不仅需要坚硬的硬度以及为肌肉和韧带提供附着点，而且容易弯曲和骨折，所以该部位骨密质的厚度最厚。另外，长骨有隆突（例如棱线、嵴和结节），它们是一些粗大而有力的肌肉的附着处。活骨都有一定的弹性和很大的硬度。

骨的分类

根据其形状，骨可分为：

- **长骨**　呈管状（如：臂部的肱骨）。
- **短骨**　立方体形，只存在于踝部（如：跗骨）和腕部（如：腕骨）。
- **扁骨**　通常起保护作用例如：头颅的扁骨保护脑）。
- **不规则骨**　（如：在面部）它有不同于长骨、短骨和扁骨的形状，形态多样。
- **籽骨**　（如：髌骨，亦称膝盖骨）存在于某些特定的肌腱内以及肌腱跨过四肢长骨末端的部位，它们能够保护肌腱避免过度的磨损，经常改变肌腱向其附着点延伸的角度。

附加骨

未与主干骨骨化中心融合的骨化中心形成附加（额外）骨。许多骨在发生时有数个骨化中心，正常时这些由不同的骨化中心形成的不同部分融合成一块骨。有时，这些中心的某一个没有与骨的主要部分融合，就形成了一块额外的骨。然而，仔细的研究表明它们显然是该骨的缺失部分。沿着颅骨的接缝处，此种现象在扁骨汇聚在一起的区域比较常见，特别是与顶骨有关的部位（见第七章颅骨的侧面观）。这些小而不规则的蠕虫状骨是骨缝骨（缝间骨）。在X线平片和其他医学影像中，了解附加骨是常见现象很重要，尤其是在足部，不要把它们误认为是骨折碎片。

异位骨

骨有时会出现在正常情况下不应出现的软组织，如疤痕内。经常能在骑马者的大腿观察到异位骨（骑马者骨），可能是因为骑马时造成的出血部位发生钙化并逐渐骨化而形成。这些异位骨的形成与大腿的内收肌群有关。○

骨性标志和形成物

骨性标志出现在肌腱、韧带和筋膜附着的地方或邻近的动脉或动脉进入骨的部位，其他骨性标志出现的地方与肌腱（通常引导肌腱的通过径路或增进其杠杆作用）或控制关节的运动模式有关。骨的不同标志和特征如下（图I.10）：

- **髁**　圆形关节区域（如：股骨外侧髁）；
- **嵴**　骨的长线性隆起（如：髂嵴）；
- **上髁**　髁上方的隆凸（如：肱骨外上髁）；
- **面**　平滑、扁平的区域，通常被软骨覆盖，骨常在此处与其他骨形成关节（如：位于椎体上的肋关节面，与肋骨形成关节）；

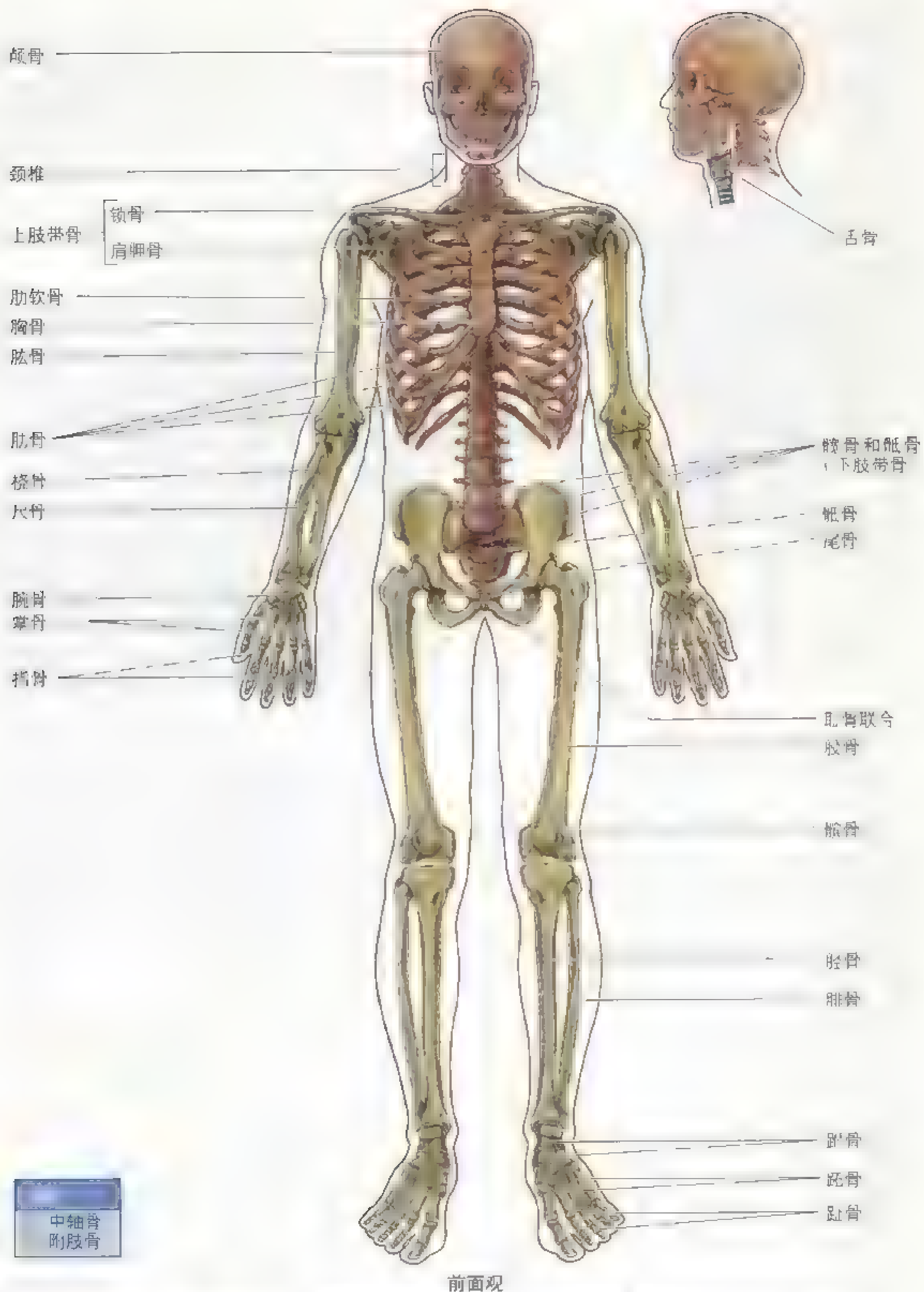
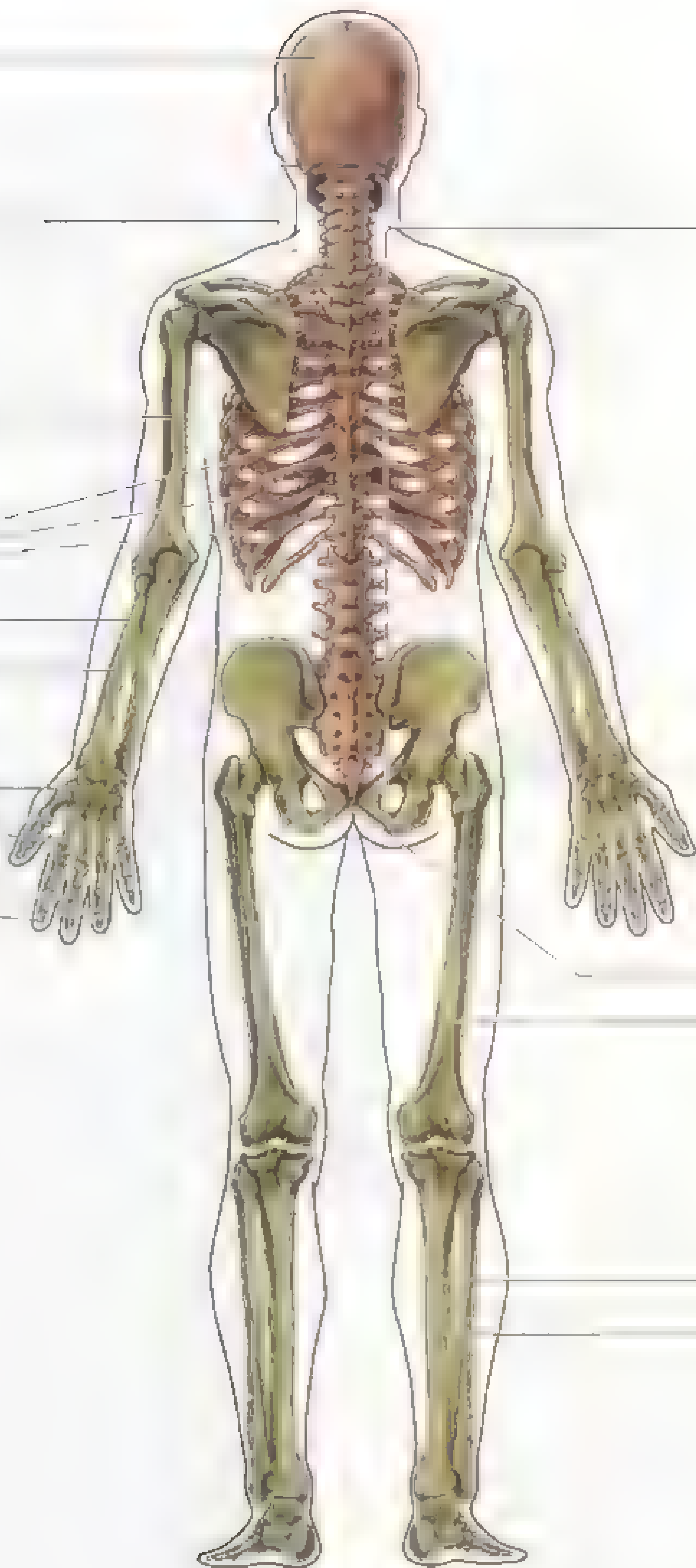


图1.8 **骨骼系统** 头、颈和躯干的骨骼构成人体的中轴骨骼，四肢的骨骼构成附肢骨骼



后面观

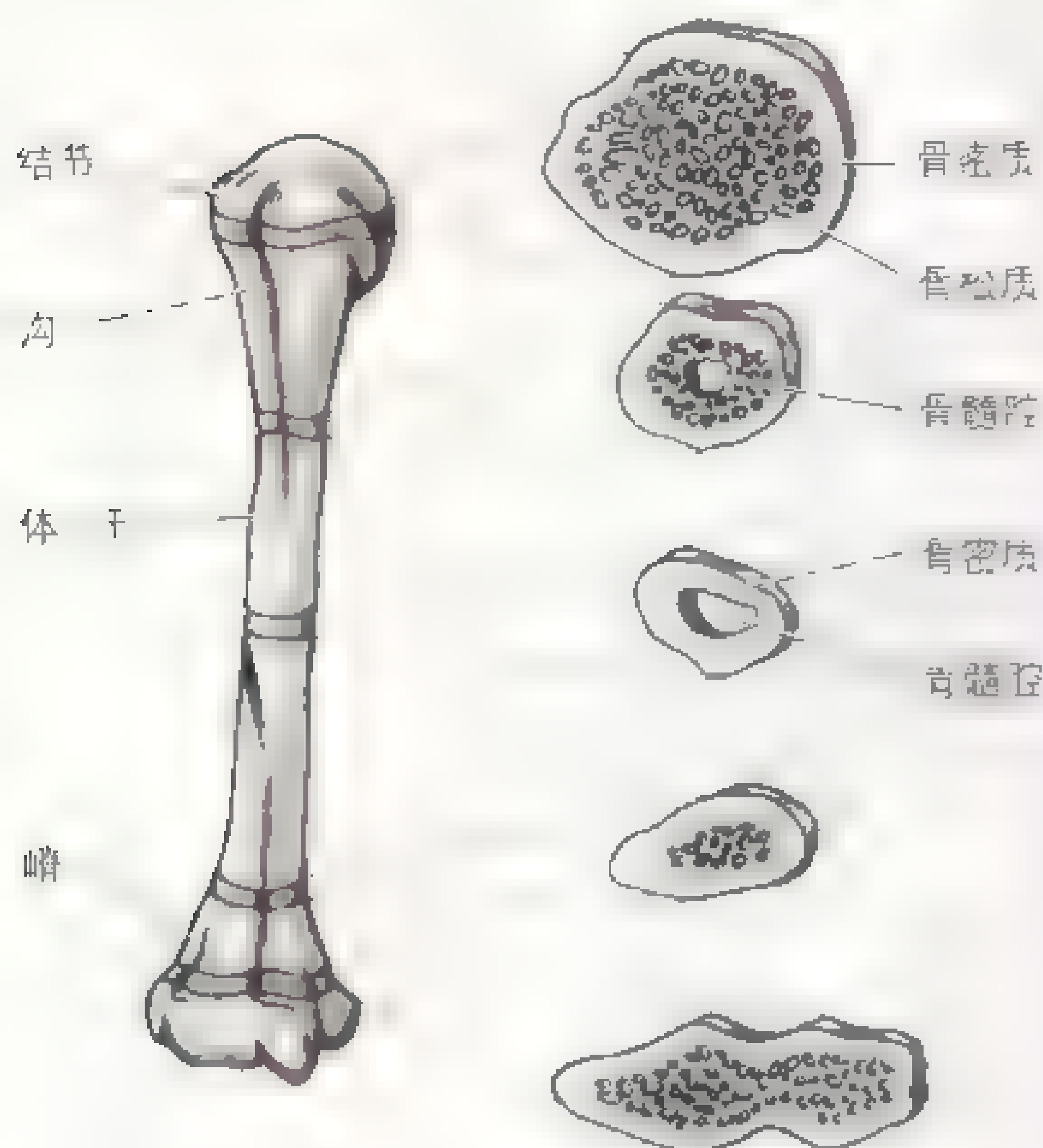


图1.9 肱骨（上臂骨）的横断面 活体骨的骨干（体）是由骨密质构成的管，即骨髓腔，其内含红骨髓或黄骨髓，或二者皆有

- **孔** 穿过骨的空洞（如：闭孔）。
- **窝** 中空或凹陷的区域（如：肩胛骨的冈下窝）；
- **沟** 长形的凹陷或沟（如：圆顶状头盖骨——颅盖内部表面上的动脉沟）；
- **线** 线性隆凸（如：胫骨的腘线）；
- **踝** 圆形突起（如：腓骨的外踝）；
- **切迹** 骨边缘的缺口（如：坐骨大切迹）；
- **隆凸** 骨的突出物（如：枕外隆凸）；
- **棘** 刺样的突起（如：肩胛冈）；
- **棘突** 棘样的突出部分（如：椎骨的棘突）；
- **转子** 大而圆钝的突起（如：股骨大转子）；
- **结节** 小的圆形突起（如：肱骨大结节）；
- **粗隆** 表面不平整的圆形隆突（如：胫骨粗隆）。

骨骼损伤及其改变

骨是有生命的器官，受伤时就会出现疼痛，骨折时就会出血，受力关系发生变化时就会重建其结构并且随着年龄的变化而改变。像其他器官一样，骨有血管、淋巴管和神经，它们也会染病。废用性骨，如瘫痪时的四肢骨，会出现萎缩（体积变小）；拔牙后，颌部的骨可以被吸收；骨长时间超负荷，会变得肥大（增粗）。

骨外伤（如：意外事故）可能导致骨折。为了使骨折愈合良好，骨折断端必须以接近正常的位置固定在一起，这称为骨折的还原复位。在骨愈合时，断端周围的纤维母细胞（结缔组织细胞）增生并且分泌胶原，形成骨痂将骨的断端连在一起。骨折区域的骨发生重建，骨痂发生钙化。最后，骨痂被重吸收并且被骨质所取代。几个月后，就基本上看不出来骨折的痕迹，特别是在年轻患者。因为孩子们正在生长的骨比较纤细，且他们在活动时缺少防范意识，所以孩子们的骨折比成人中更加常见。幸运的是，孩子们的许多骨折都是青枝骨折（由于骨有较大的弯曲度，所以骨不容易发生完全性断裂）。青少年正在成长阶段的骨折愈合要比成人骨折愈合快得多。

骨质疏松

随着年龄增大，骨的有机和无机成分都减少，导致骨质疏松——骨质的减少（骨骼组织的萎缩）。因此，骨变得脆弱，失去弹性，容易发生骨折。

胸骨穿刺术

骨髓检查可以为评估血液病提供有价值的信息。胸骨紧邻于皮下，便于操作，故胸骨是采集骨髓的常用位置。胸骨穿刺术时，使用大口径的骨穿针穿透较薄的骨密质，插入骨松质，然后用注射器抽出红骨髓标本（产生血细胞的骨髓），送实验室检查。治疗白血病的过程中，有时采用胸骨穿刺实施骨髓移植。○

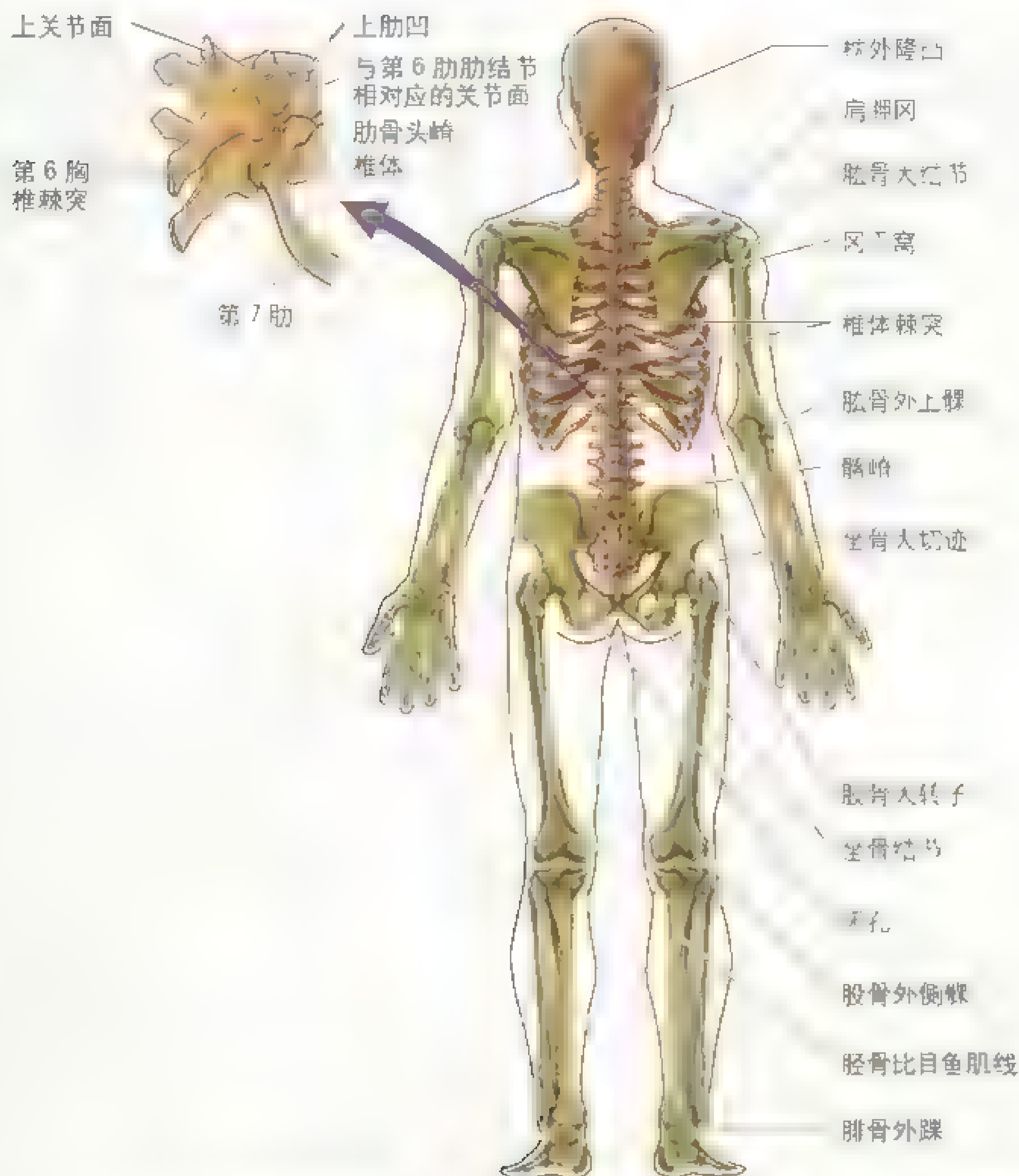


图 I 10 骨性标志和形成物 骨性标志出现在骨的表面有肌腱、韧带和筋膜附着的部位；其他形成物则多与关节、肌腱和杠杆运动有关

骨的发育

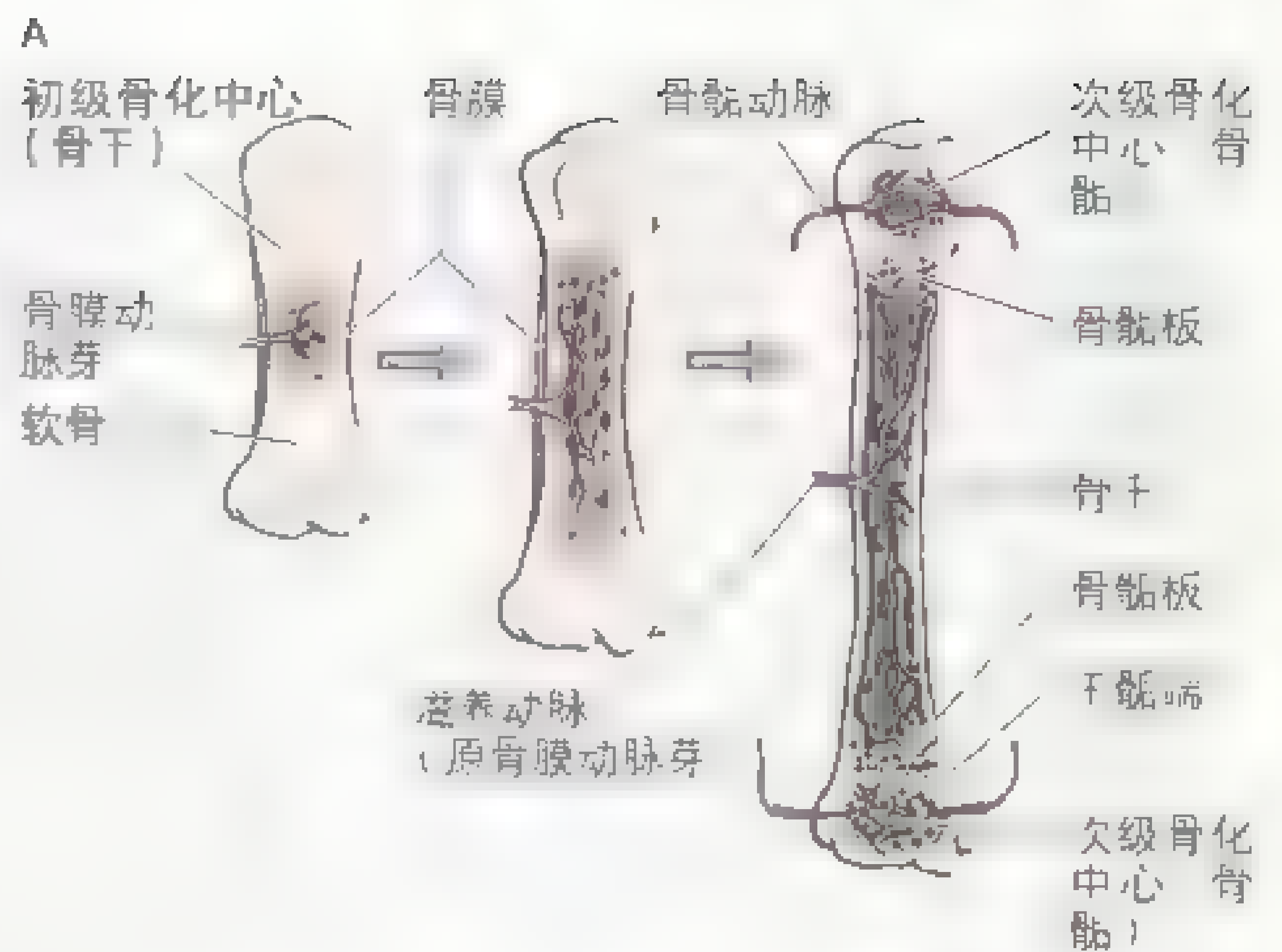
所有的骨都通过两种不同的方式来自于间充质（中胚层，胚胎结缔组织）：膜内成骨（直接来源于间充质）和软骨内成骨（来源于间充质形成的软骨）。两种方式形成的骨的组织学构造相同（Cormack，1993；Gartner 和 Hiatt，1997；Moore 和 Persaud，1998）。

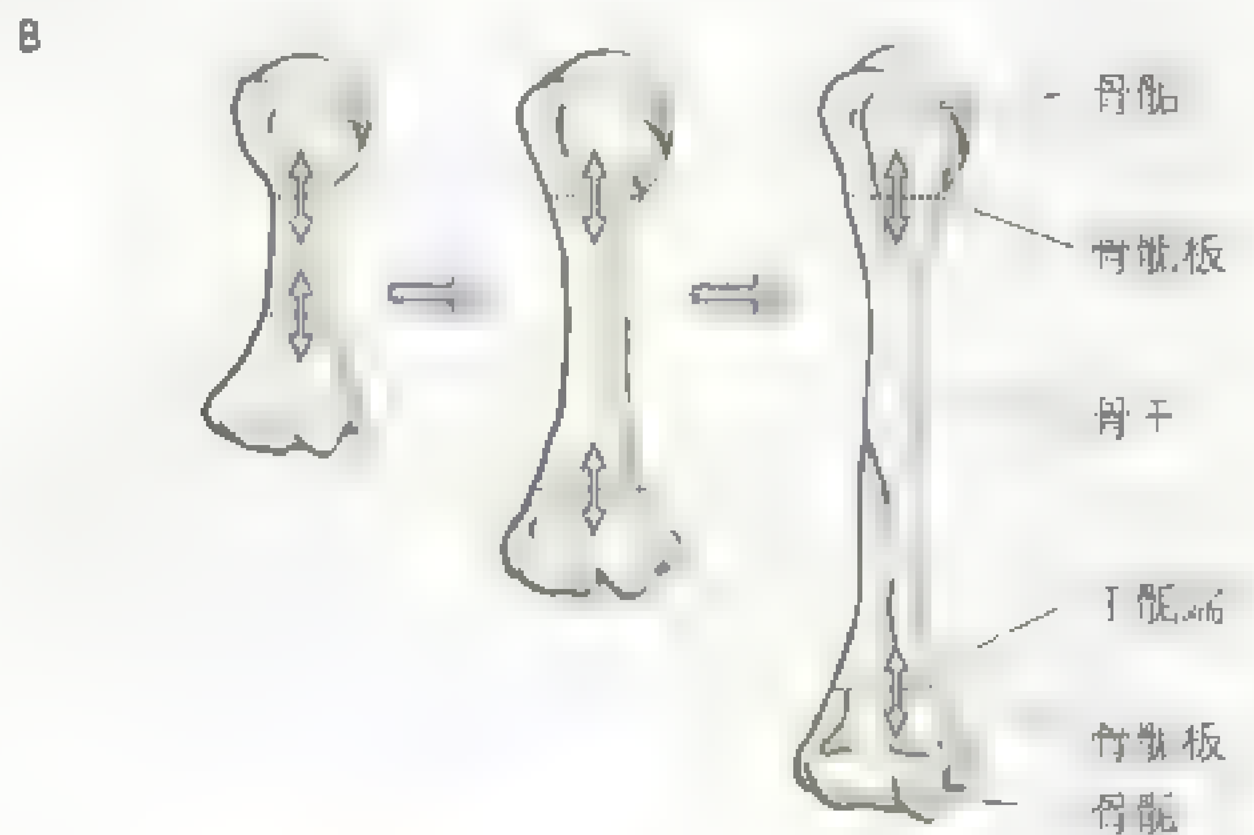
- **膜内成骨**（膜性成骨）：骨的间充质雏型形成于胚胎期，间充质的直接成骨开始于胎儿期。
- **软骨内成骨**（或软骨成骨）：骨的软骨雏型形成于胎儿期的间充质，随后，骨取代了大部分的软骨。

软骨内成骨的简要描述将有助于我们对骨生长过程的理解（图 I 11）。

间充质细胞聚集并分化为成软骨细胞，即生长的软骨组织中的分裂细胞，这些细胞形成软骨性骨雏型。在雏型的中部，软骨钙化（钙盐沉积）、骨膜毛细血管（来自于雏型周围纤维鞘的毛细血管）长入钙化的软骨部并为其内部供应营养，这些血管及与之有关的成骨细胞（骨细胞）一起形成**骨膜动脉芽**（图 I.11A）。毛细血管引导了**初级骨化中心**的形成，如此

图 1.11 长骨的发生和生长 A. 初级骨化中心和次级骨化中心的形成 B. 骨的长度在骺软骨板两端（如箭头所示）加长。在后续的生长过程中，直至青春期后骨干内由初级骨化中心形成的骨才与骨骺内由次级骨化中心形成的骨相愈合





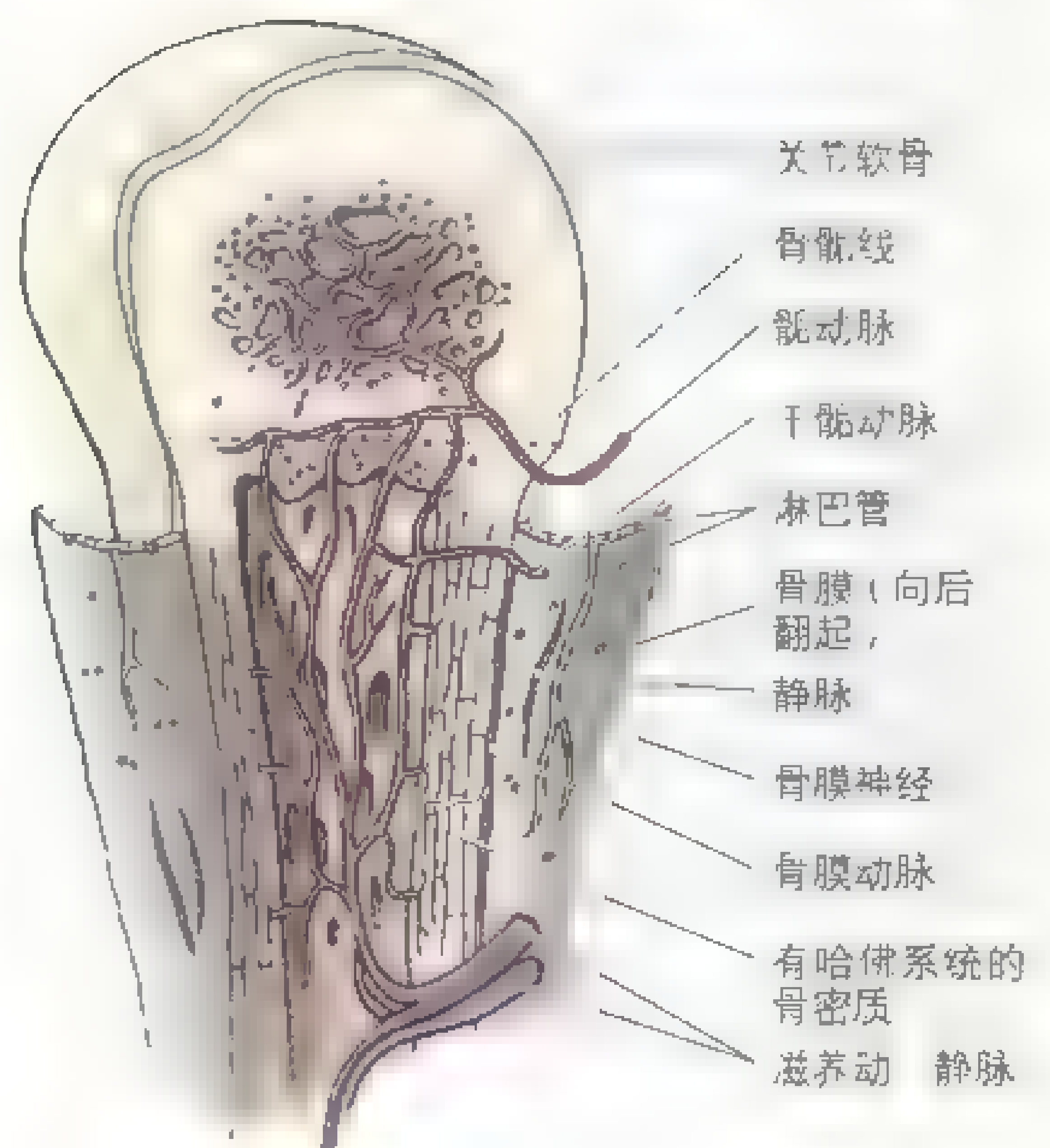


图 1.12 长骨的脉管系统和神经支配 骨骺由骺动脉供血，骨干、干骺端和骨髓主要由大滋养动脉（或动脉）供血。干骺端动脉和骺动脉穿过骨密质为骨松质和骨两端的骨髓供血。骨膜动脉分支供应骨膜。骨膜富含感觉神经（骨膜神经）。大部分骨密质由哈弗管道系统（骨单位）构成，哈弗管包绕着 1 ～ 2 根营养骨细胞的小血管

命名该中心是由于它形成的骨组织取代了骨雏型的大部分软骨。从初级骨化中心骨化形成的骨体部叫**骨干**，它随着骨的生长而生长。

出生后，大多数**次级骨化中心**出现在骨的不同部位，在这些部位从骨化中心形成的骨叫**骨骺**。骨骺中间的软骨细胞肥大，它们之间的骨基质（细胞间物质）在钙化的同时也开始分解，**骺动脉**和成骨细胞一起长入正在生长的腔中。离骺最近并呈潮红色的骨干部分是**干骺端**，为了继续生长，由初级骨化中心形成的骨干部分并不与骺部由次级骨化中心形成的骨互相愈合，直到成年时成骨过程完成。因此，在长骨的生长期间，**骺软骨板**在骨干和骺之间发挥重要作用（图 I.11B）。位于骨干和骺两端的骺软骨板最后都会被骨所取代，当骺软骨板发生骨化后，骨的生长便停止了，骨干与骨骺也就愈合。伴随这个愈合过程而形成的接缝（骨性结合）特别致密，叫做**骺线**，该线在 X 线平片上很容易辨认。这条骺线标志着骨的长度生长停止时，骨干和骺之间的融合区域（图 I.12）。骨干与骺的愈合自青春期至成熟期日益加速。短骨的成骨过程与长骨的初级骨化中心相似，只有一块短骨（跟骨）在形成的过程中形成次级骨化中心（Williams 等，1995）。

骨的血管和神经的分布

骨表面覆有纤维结缔组织形成的骨膜，动脉穿过骨膜进入骨（图 I.12）。**骨膜动脉**从许多部位进入并供应骨，这些动脉主要负责骨密质的营养供给。因此，如果去除骨膜，骨就会死亡。在骨干的中心附近，**滋养动脉**斜穿过骨密质供给骨松质和骨髓。**干骺动脉**和**骺动脉**供应骨的两端。

静脉与动脉伴行通过滋养孔。许多大静脉也在骨的关节端附近穿出滋养孔。含有红骨髓的骨有许多大静脉，骨膜内的淋巴管也很丰富。

与骨有关的神经与血管伴行进入骨。骨膜有丰富的感觉神经纤维——骨膜神经，传导骨的痛觉信息。骨膜对撕扯和张力特别敏感，所以骨折会引起急性剧痛。骨本身的感觉末梢相对稀少。骨内的血管运动神经通过控制血管的收缩和扩张，调节通过骨髓的血流量。

骨连结

骨连结是指骨骼系统中两个或两个以上的骨之间或骨的不同部分之间形成的结合或连结。骨连结的构成和功能多种多样。有些骨连结不能活动，有些只能做轻微的运动，还有一些则可以自由运动（例如肩关节）。

骨连结的分类

根据组成结构和方式的不同，骨连结可分三类：

- **滑膜关节**　由关节囊连结的关节。结缔组织性的关节囊附丽于形成关节的两骨端围成关节腔。形成关节的骨的受力面有关节软骨覆盖。滑膜关节，例如膝关节，特征性结构是有一个含滑液的密闭关节腔，该关节腔由关节囊包绕。为了能够清楚地显示滑膜关节的结构，图 I.13A 中的骨已被分开，关节囊也已被撑开，故关节腔变大。而正常状态下，关节腔只是一个内含少量滑液的潜在腔隙。骨的外面由骨膜包绕，形成关节的骨的骨膜与关节囊的纤维互相交织。滑膜关节内没有关节软骨覆盖的部分都由滑膜层覆盖。骨被关节腔分隔，而关

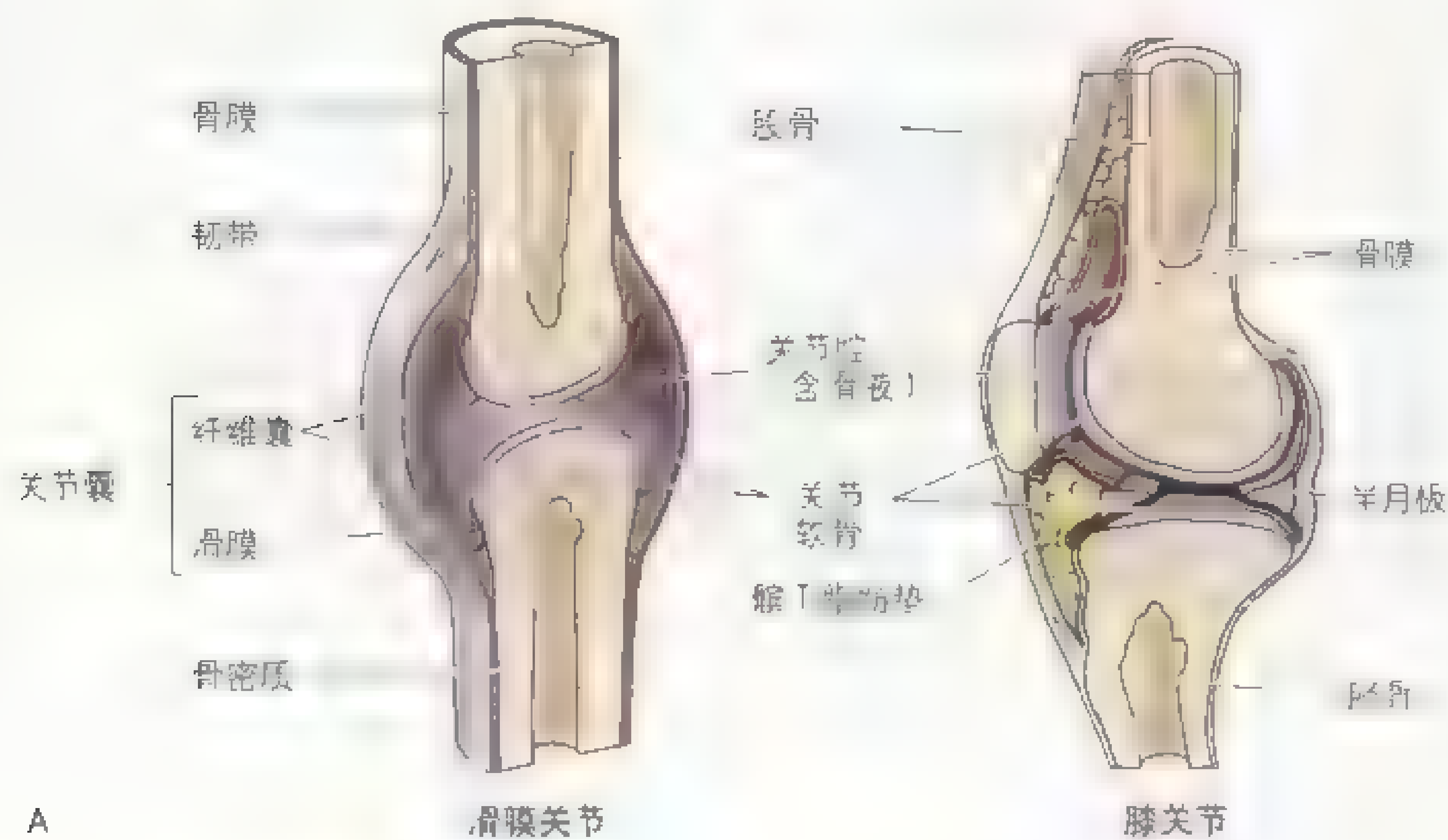
骨骼发育及骨龄的鉴定

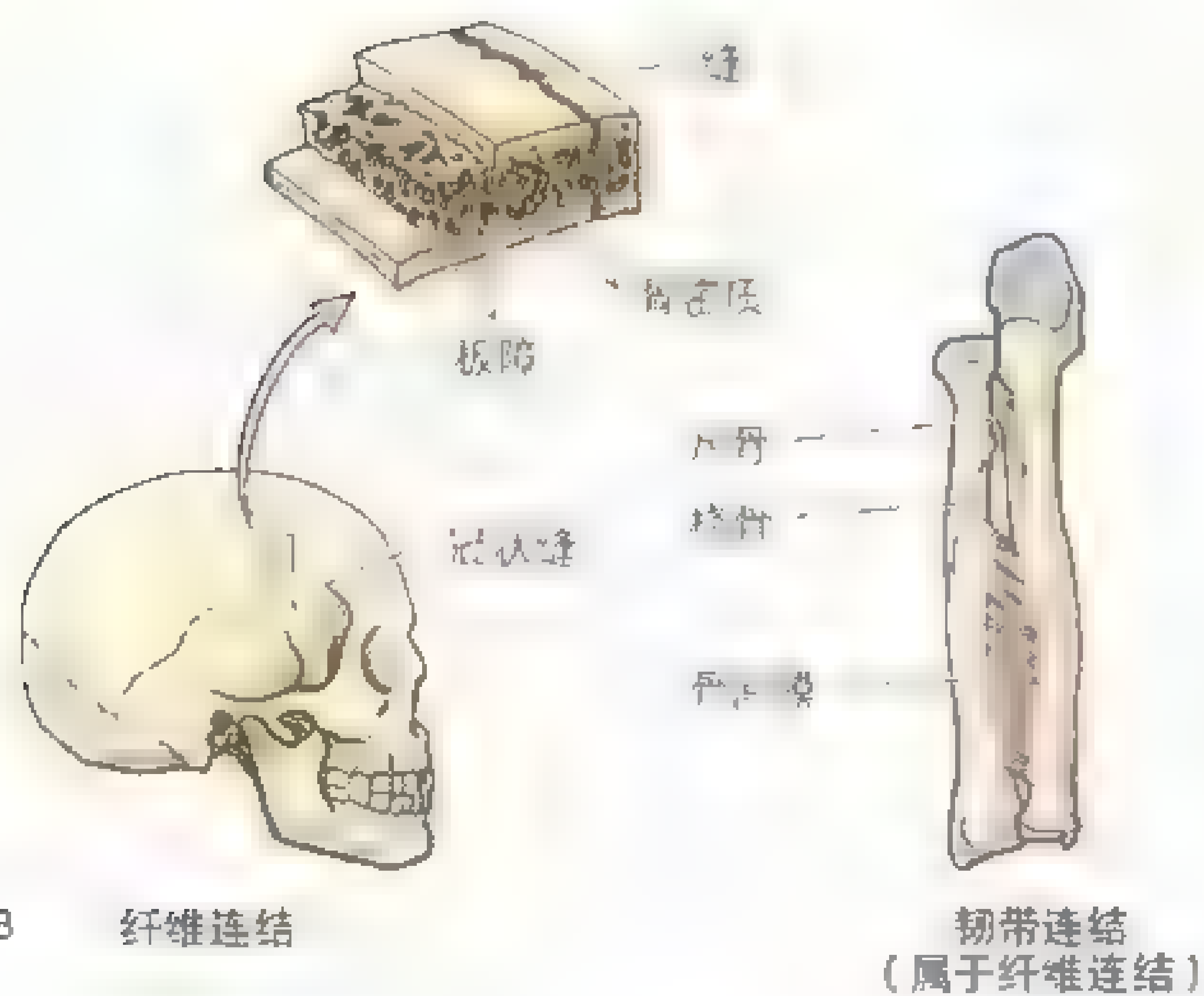
有关骨化中心出现的位置、不同生长时期外观上的特点、生长的速率及其愈合时间（骨性愈合发生的时间）的知识，在临床医学、法医学和人类学方面都有很重要的意义。婴儿期、儿童期和青春期等不同时期，骨的生长与骨龄有一定的关系，骨龄可以通过观察 X 线平片上骨的影像所显示出来的特征确定。一个人的年龄，可以通过研究骨内的骨化中心确定。主要标准是：

- 骨干和／或骺内钙化物质的状况。
- 代表骺软骨板所在位置的暗线消失（该线的消失提示已经发生了骺愈合；对于每个骺软骨板来说，它们的愈合都发生在特定的时间阶段）。

女孩发生骺与骨干愈合的时间要比男孩早 1～2 年。

骨龄的鉴定对预测处在青春期早期或晚期的青少年成年后的身高很有帮助（Behrman 等，1996）。骨龄的鉴定也可以在法医学领域帮助确定人类骨性残留物的大致年龄。○





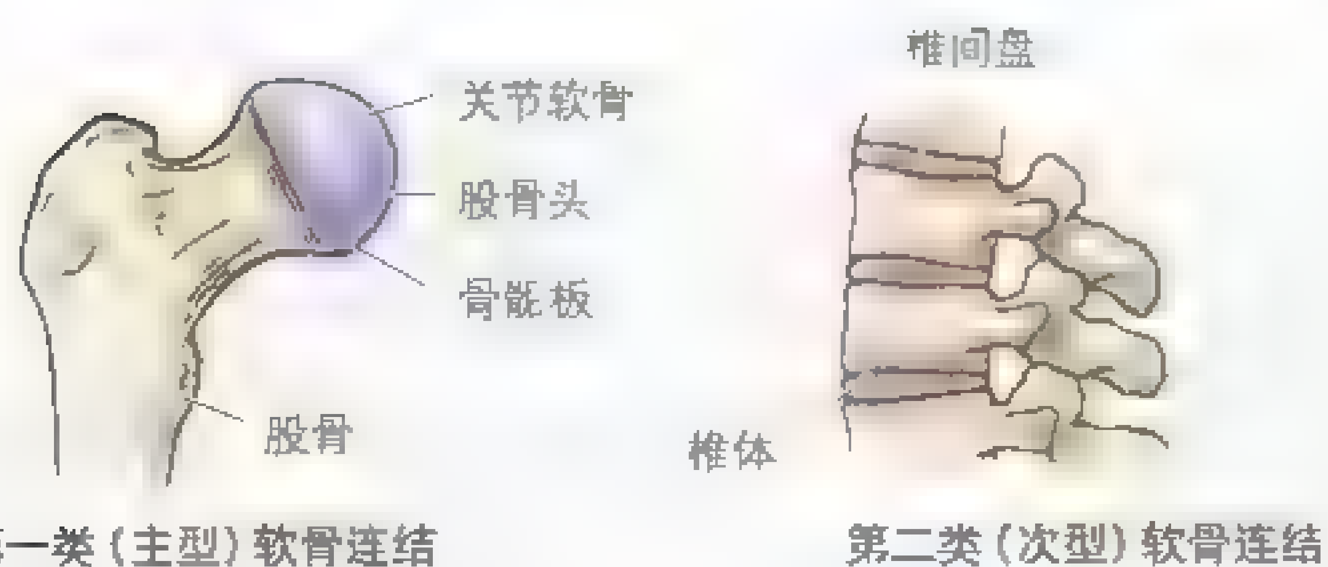


图1-13 骨连结类型 A 滑膜关节 B 纤维连结 C 第一类（主型）和第二类（次型）软骨连结

缺血性坏死

骨骺或骨的其他部分缺少动脉血供将导致骨组织的死亡——缺血性坏死（necrosis, deadness）。骨折发生后，靠近骨折线区域的骨组织也会发生少量的坏死。有些骨折可以导致骨组织的大面积缺血性坏死。某些儿童的骨骺疾患也是由未知病因的缺血性坏死引起的。这些疾患称为骨软骨病（Salter, 1998）。

[illegible]

某些疾病会导致骨骺提前愈合，即早于一般个体的正常骨骺愈合时间（骨化时间）；也有一些疾病可延迟骨骺的愈合。处于生长期中的骨骼比较敏感，相对轻微和一过性的疾病以及阶段性的营养不良都会影响骨骼的发育。疾病和长期的饥饿可以减慢干骺端软骨增生的速度，但干骺端内软骨退化的过程仍在继续，于是就在骨骺处暂时形成致密的钙化线。这些线随后与增厚的骨小梁一起转化为骨，故该线又称为阻止生长线。

骨骺的脱位和分离

如果缺乏有关骨的生长和不同年龄阶段骨在 X 线片和其他影像诊断技术中的形态特点的知识，就会将脱位的骺板误认为骨折，而分离的骨骺就可能被认为是一块脱位的骨折碎片。了解患者的年龄和骨骺的位置可以防止发生此类解剖学位置上的错误。另外，骺软骨板处骨干和骨骺的边缘都呈平滑的曲线，而骨折线的边缘尖锐且凹凸不平。同样的损伤在成人多导致骨折，而在儿童则多导致骨骺脱位。⊙

节囊　由纤维层和滑膜层构成的双层结构——则将骨连结在一起。

- **纤维连结**　由纤维组织将骨连结在一起。大多数情况下这种方式连结的骨之间的运动幅度取决于构成连结的纤维的长度。连结颅骨的缝就属于纤维连结（图 I.13B），骨与骨之间沿波浪状的连结线相互吻合或上下重叠紧贴在一起。韧带连结是纤维连结的一种，通过韧带或纤维膜等膜状或片状的纤维组织将骨连结在一起，故这种连结类型就具有了部分运动的能力。前臂的**骨间膜**是一个纤维组织层，通过韧带连结的方式将尺骨和桡骨连在一起。钉状关节（gomphosis）或牙齿与牙槽骨间的韧带结合是另一种类型的纤维连结，钉状突起的牙根与牙槽骨的槽状凹陷相互吻合。钉状关节可动性异常增加（牙齿松动）说明牙齿的支持组织发生了病理性改变。然而，关节极微小的运动也可为我们提供本体感觉的信息，例如咀嚼物体的硬度、牙齿咬合的力度或者牙齿间是否存在颗粒状异物。
- **软骨结合**　骨和骨之间通过透明软骨或纤维软骨连结。在第一类（主型）软骨连结中，骨由透明软骨相互连结，早期可以做轻微的弯曲运动。第一类软骨结合通常是暂时的连结形式，例如长骨生长期的软骨结合（图 I.11 和 I.13 C）——骨和骺连结处的骺软骨板。第一类软骨连结的作用是使骨不断生长，当骨的生长过程结束后，骺软骨板转化为骨并与骨干愈合。第二类（次型）软骨连结或称骨的愈合是由纤维软骨连结并形成结实的微动关节。位于椎骨之间的纤维软骨性椎间盘由纤维性结缔组织构成，把椎骨连结到一起。多个椎间盘的作用叠加在一起，增加了脊柱的稳定性并能减震，同时还能为脊柱提供必要的弹性。

滑膜关节是最常见的骨连结方式，能使构成关节的骨自由运动，四肢所有的关节几乎都是滑膜关节。滑膜关节的名称来自于关节腔（滑膜腔）内含有润滑物质（滑液），滑液分布于滑膜或关节软骨的表面（图 I.13A）。滑膜包括产生滑液的血管密集性结缔组织。滑膜关节 3 个特征性结构是：

- **关节腔**
- **关节软骨**　覆盖骨的末端的关节面；
- **关节囊**　包裹关节表面和关节腔，由纤维囊内衬滑膜囊构成。

滑膜关节通常都有附属韧带加强，附属韧带或是与关节囊分离（囊外的）的独立韧带或是关节囊局部增厚（囊内的）形成的韧带。

某些滑膜关节还有其他的特殊结构，例如：当骨的相对面不相吻合时，往往有纤维软骨性的关节盘填充。根据关节表面的形状和/或关节运动方式的不同，滑膜关节主要分为 6 种类型（图 I.14）：

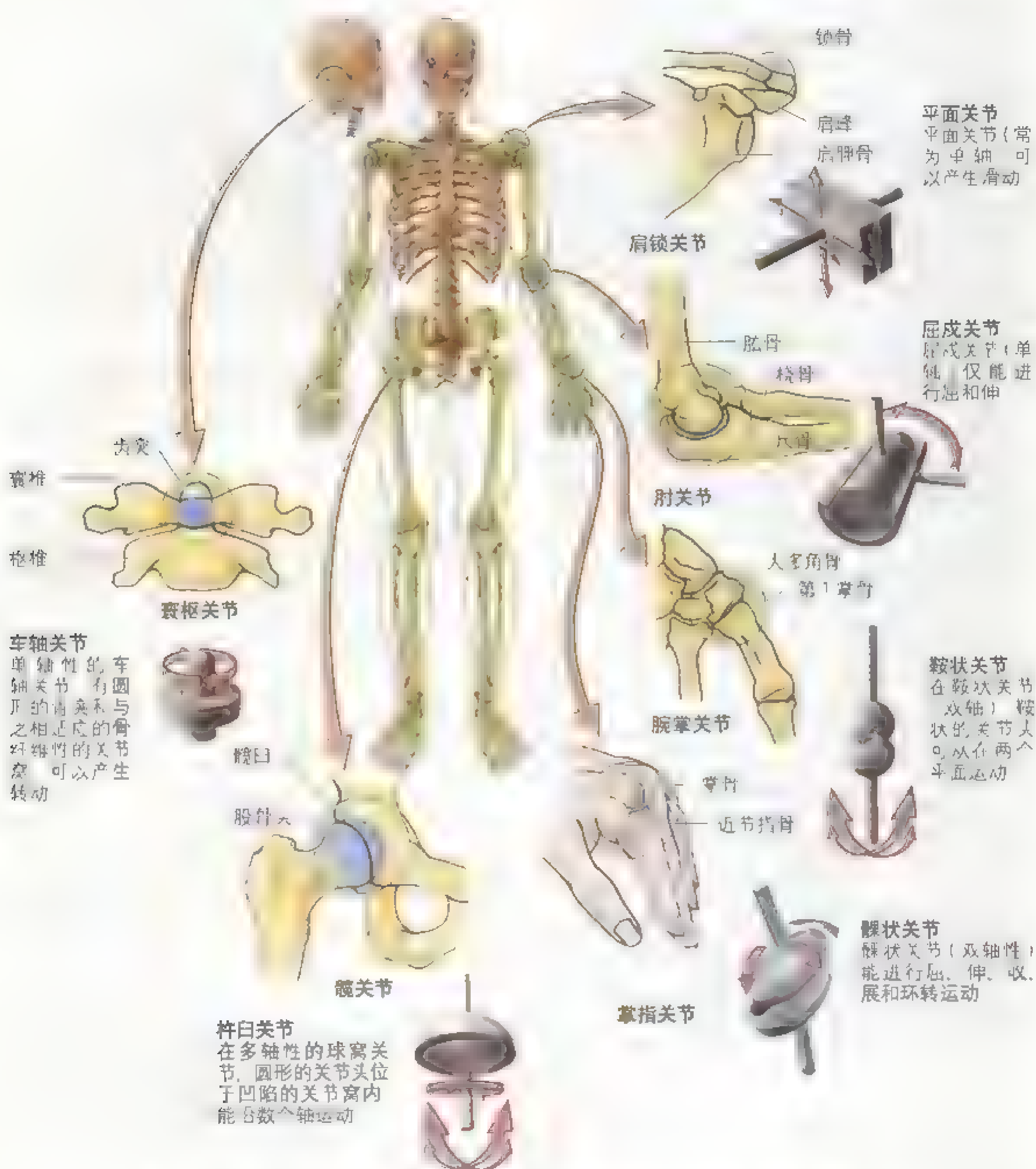


图 1.14 滑膜关节的类型 滑膜关节按照其关节面的形状及其产生的运动进行分类。在这类关节，构成关节的骨之间可以互相自由运动

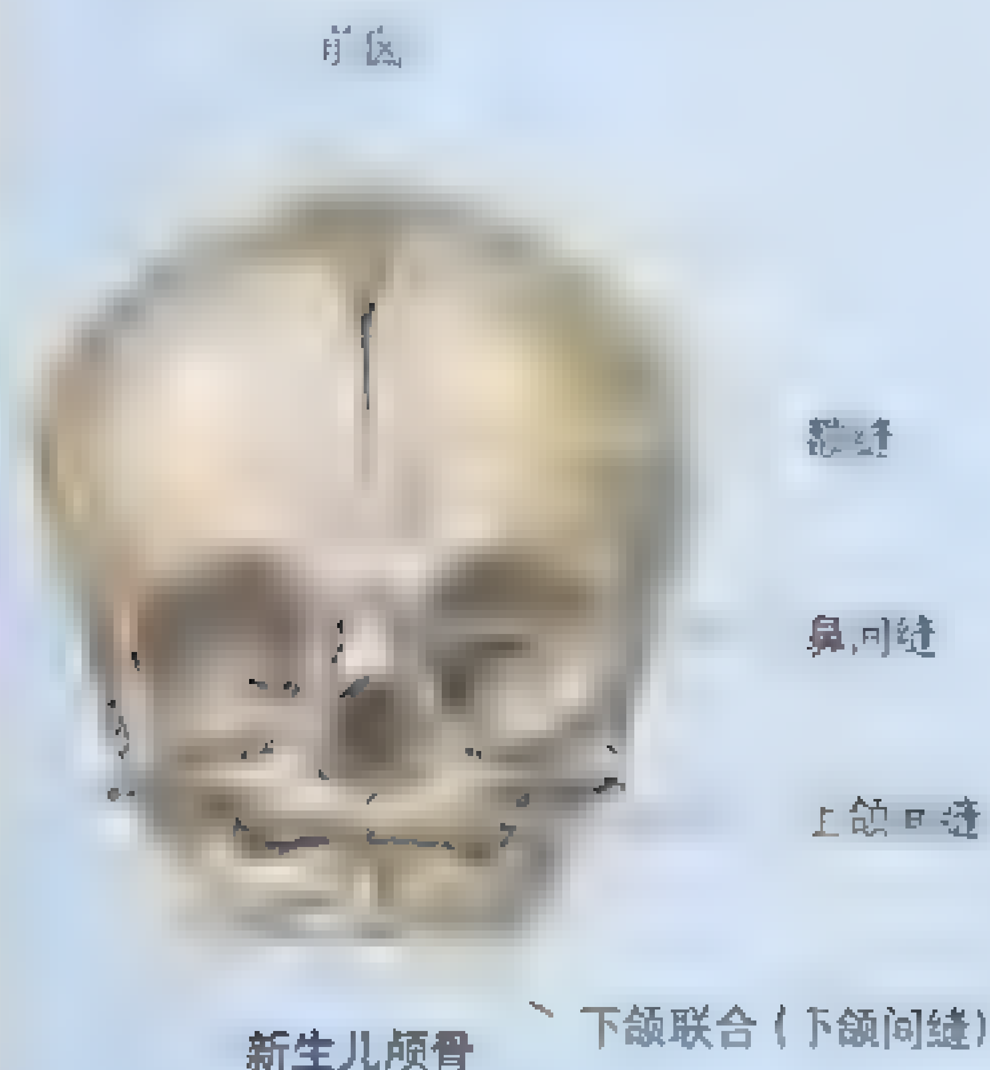
新生儿颅骨的骨连结

新生儿的颅盖各骨之间尚未形成完整的紧密连结，在连结不完全的骨缝处有宽阔的纤维组织覆盖，叫做囟门。前囟门最为明显，俗称为孩子的“软点（soft spot）”。新生儿的囟门多呈嵴状的隆起，这是因为头部通过产道出生时，颅顶各骨受到挤压常常发生重叠，而正常情况下前囟应该是平的。囟门突出可能是颅内压升高的表现，而当婴儿哭喊时囟门常常突出；脱水则导致囟门下陷。另外，囟门可随心脏的搏动而搏动。

关节的退行性变

滑膜关节的结构特征使之具备良好的抗磨损能力，但是，多年的过度劳损会导致关节发生退行性变。正常活动时，比如慢跑，关节不可避免的会受到某种程度的损坏，通常情况是关节软骨受到磨损，有时也会波及软骨下的骨关节面。关节软骨的正常老化始于成人早期，并缓慢递进，好发于骨的末端，髋关节、膝关节以及脊柱和手的关节尤为常见（Salter，1998）。这些关节不可逆的退行性变使得关节软骨减震和润滑的功能下降。由此，在关节运动产生的摩擦力的不断作用下，关节逐渐变得脆弱。这些改变对某些人不会产生特别明显的症状，而另外一些人则可能产生严重的疼痛。

关节的退行性变——退行性关节炎、骨关节炎或骨关节病都经常伴有关节僵直、不适或疼痛。骨关节炎是老年人的常见病，而且通常会影响支持身体重量的关节（例如：髋和膝关节）。血流中的大多数物质，无论是正常的或是病理性的，都很容易进入关节腔。同样，关节在外伤感染后会紧跟着发生关节炎（关节的炎症）和败血病（血液中毒）。



新生儿颅骨

关节镜检查

滑膜关节的关节腔可以通过将一个插管和一个小镜子（关节镜）插入其内进行检查，这种外科操作——关节镜检法——可以让骨科医生检查出关节的不正常之处，例如被撕裂的关节盘。在关节镜检过程中，也可以进行一些外科处理（例如通过小的穿刺孔插入仪器）。由于插入关节镜仅需要在关节囊上切开一个很小的切口，所以术后的恢复比传统的关节手术快。○

- **平面关节** 平面关节（例如：肩胛骨肩峰与锁骨之间的肩锁关节）的数量众多，但基本上都是很小的关节，其运动方式为滑动。骨的相对面平坦或几近平坦。大多数平面关节只能在一个平面（轴）上运动，所以属于单轴关节。平面关节的关节囊坚韧，限制了关节活动的幅度；
- **屈戌关节** 屈戌关节的特点是只在一个平面内（矢状面）围绕形成关节的两骨之横轴运动（例如：肘关节）。运动方式是屈曲和伸展。关节囊前后面，也就是在发生运动的方向上，薄而松弛。而关节侧面则有结实的副韧带增强；
- **鞍状关节** 鞍状关节是双轴关节，骨的相对面类似一个马鞍（也就是一侧关节面凹陷，另一侧中央凸起）。第1指（拇指）基部的**腕掌关节**就属于鞍状关节；
- **髁状关节** 髁状关节也是双轴关节，允许在矢状面和冠状面两个平面上运动（例如：掌指关节）。然而，一个轴（矢状轴）上的运动通常较另一个轴上的

运动更加灵活。髁状关节的两个运动轴互成直角，运动方式为屈曲和伸展、外展和内收以及环转运动；

- **杵臼关节** 杵臼关节是多轴关节，在多个平面内围绕多个轴运动。在这些活动度较大的关节中（例如：髋关节），一个骨的球形关节突在另一个臼状的关节窝内运动(例如:股骨头位于髋骨的髋臼内)。杵臼关节可以发生屈曲和伸展、内收和外展、内向和外向的旋转以及环转运动；
- **车轴关节** 车轴关节是单轴关节且仅能进行回旋运动。此类关节的关节头呈圆柱形，在关节窝与韧带相连形成的环内做旋转运动。在旋前和旋后过程中桡骨的旋转运动（图 I.5），寰椎（第 1 颈椎）围绕齿状的突起——枢椎（第 2 颈椎）齿突——的旋转运动（图 I.14）都属于这种运动方式。

关节的血管和神经分布

营养关节的关节动脉发自关节周围的血管。动脉相互吻合（交通）形成网络（"关节动脉网"），以确保不同运动状态下关节的血供。关节静脉相互交通，与动脉伴行并与动脉一样分布于关节囊内，大多数位于滑膜层。

关节有丰富的神经支配，神经末梢位于关节囊内。在四肢的远端（手和足），关节神经来源于分布于关节表面皮肤的神经的分支。然而，大多数的关节神经是支配关节相关肌肉的神经的分支。Hilton 法则指出关节和运动关节的肌肉以及覆盖关节和肌肉附着处的皮肤受同一神经支配。

分布于关节的神经可以感受一般感觉和本体感觉（运动觉和位置觉），滑膜层相对不敏感。纤维层和韧带内则有大量的痛觉纤维分布，因此，关节受损会产生严重的疼痛。患有关节炎的人对此有切身的体会。另外，关节内的感觉神经末端对打篮球等运动过程中关节的旋转和牵拉也很敏感。

肌肉系统

肌细胞在松弛时细而长，所以通常称为肌纤维。肌纤维收缩能使身体的各部分（包括内脏器官）产生运动。多个肌纤维由结缔组织包裹形成束状结构（肌束），而支配和营养肌肉的神经纤维和毛细血管也在结缔组织内走行。肌肉也参与形体的构成并供应热量。肌肉分 3 种（表 I.1）：

- **骨骼肌** 使骨和其他结构（例如：眼）产生运动；
- **心肌** 形成心脏壁的绝大部分，也存在于大血管的近心端，例如：主动脉；
- **平滑肌** 形成大多数血管和空腔器官的壁。肠等脏器壁上的平滑肌的运动能够输送脏器内容物，而血管壁上的平滑肌控制血流的运输。

骨骼肌

大多数骨骼肌直接或通过肌腱间接附着于骨、软骨、韧带或筋膜，也可同时附着于以上某些结构。另外还有一些骨骼肌附着于器官（例如：眼球）、皮肤（例如：面肌）和黏膜（舌内肌）。

当肌肉收缩变短时，往往其中一个附着部位保持固定，另一个发生移动。肌肉的附着处一般被称为肌肉的起点和止点。起点通常位于近侧端，在肌肉收缩过程中保持固定不动；而止点通常位于发生运动的肌肉的远侧端。然而，某些肌肉在不同的情况下可以进行方向相反的运动，因此，本书通常使用"近侧端"和"远侧端"或"内侧端"和"外侧端"来描述肌肉的附着部位。

骨骼肌的收缩导致骨骼和身体其他部位的运动，图 I.15 显示了主要的骨骼肌。因为这些肌肉受意识支配，所以它们通常被称为随意肌。然而，部分肌肉的运动有时是自主支配的，例如膈肌的收缩受自主神经控制，然而在深呼吸时，膈肌的运动又受到意识的支配。因为在显微镜下骨骼肌细胞（纤维）内有横纹呈现，故骨骼肌又称为"横纹肌"。

骨骼肌缩短产生运动，收缩产生的力是拉力而非推力。然而，某些特殊情况下，例如"爆破音作用于耳"时鼓膜膨出以便平衡其两侧的空气压力、肌静脉泵等现象，都与肌肉收缩时肌腹膨胀的效应有关。

骨骼肌的形状和构成各不相同。由肌纤维构成的部分是**肌腹**（图 I.16A）。个别肌肉全部由肌纤维构成，但是绝大多数都有附着于骨的**肌腱**。肌肉的全长包括肌腹和肌腱两个部分，也就是说肌肉的长度是两端附着处之间的距离。某些肌腱形成扁平的**腱膜**（图 I.16B），形成两块肌肉之间的连接部，例如腹前外侧壁的斜肌（图 I.15，前面观）。大多数肌肉根据功能或所附着骨的名称来命名（Squires，1986），例如外展小指的肌肉称为小指展肌，而胸锁乳突肌名称的由来则是由于其下端附着于胸骨和锁骨，上端附着于头部颞骨的乳突。另外一些肌肉根据位置

表1.1 肌的类型

肌的类型	位置	外形	活动类型	刺激
骨骼（横纹或随意）肌	为一些已经被命名肌肉（例如上臂的肱二头肌），它们附着于骨骼或四肢的筋膜、体壁和头颈部	大，很长，不分支，带有横纹（条纹）的圆柱状纤维平行呈束状排列；有多个位于周边的胞核	有力而快速的间歇（位相）性收缩，这种收缩是建立在肌紧张的基础上，其主要功能是产生运动和抵抗重力	由躯体神经系统支配的随意的（或反射）活动
[illegible]	位于心脏（心肌）及其与大血管（主动脉，腔静脉）相连接的部位	有分支并互相吻合成较短的纤维束，也带有横纹（条纹），它们互相平行并通过端对端的复杂连接（闰盘）互相连接。有单个并位于中心的胞核	持续有力、快速、节律性地收缩，其功能主要是将血液从心脏泵出	不随意肌。接受固有（肌源性）的刺激并可传导兴奋；收缩的节律和长度受自主神经系统的调节
[illegible]	位于空腔脏器、血管、虹膜和眼的睫状体，也附着于毛囊（竖毛肌）	单个或密集并呈纺锤状的小肌纤维，没有横纹。有单个居中的胞核	弱、慢、节律性或持续紧张性收缩。主要功能是推动食物运动（蠕动）和防止产生返流（如血管收缩和括约肌的活动）	不随意肌。受自主神经系统支配



前面观

图，15 骨骼肌 [illegible]部分骨骼肌能使骨骼[illegible]动、[illegible]而也有[illegible]些肌肉[illegible]动[illegible]体的其他部分如眼[illegible]嘴唇和舌头[illegible]轮匝肌围绕在口的周围，在发音和吸吮中发挥着重要作用。舌虽无骨和关节，舌骨仅构成其基底部分，却也能运动


枕肌
胸锁乳突肌
斜方肌
角肌
胸腰筋膜
伸肌支持带
指长伸肌腱
与腱间束
指伸肌的延伸部
屈肌支持带
腓侧支持带
比目鱼肌
跟腱

后面观

骨

带腱膜的扁肌

半羽肌 羽肌 多羽肌

羽肌

梭形肌 方形肌 环（轮匝）肌或括约肌

A

B

图1.16 骨骼肌的形状和构成

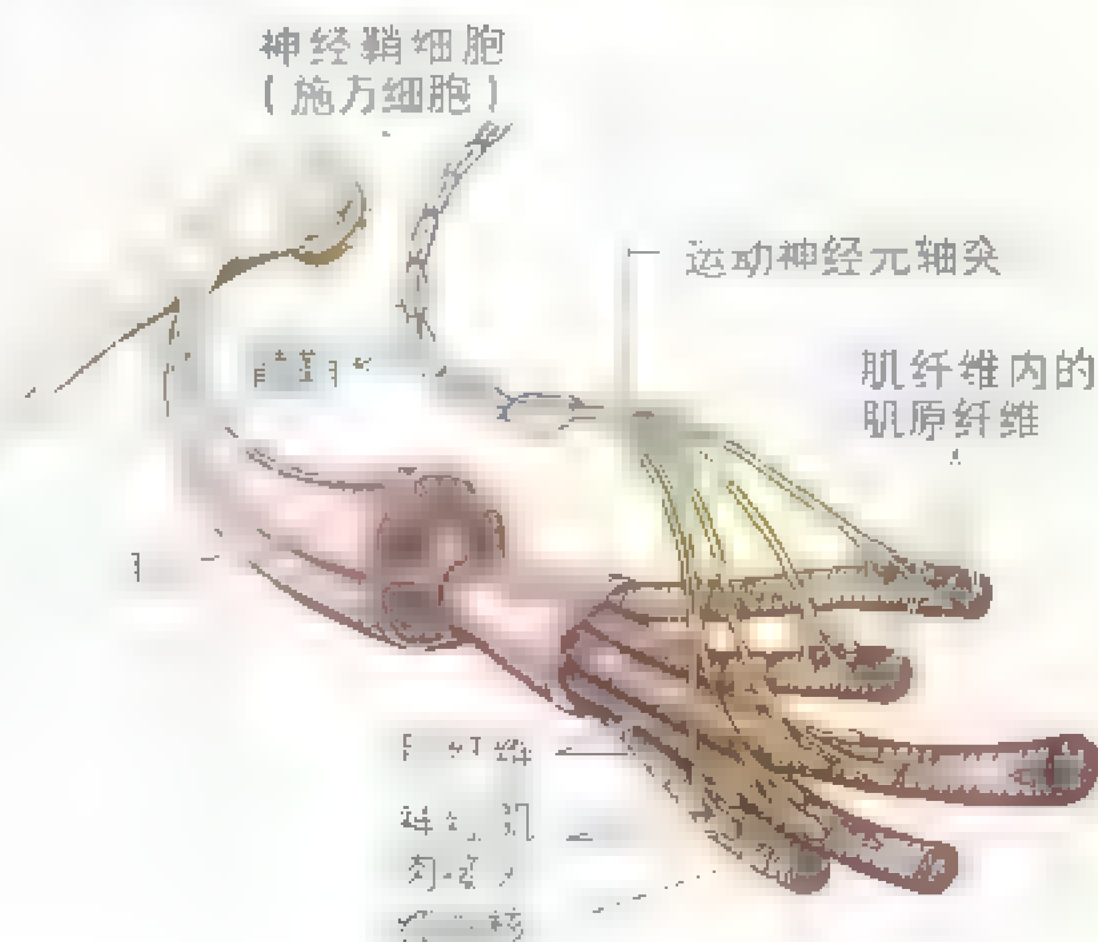


图1.17 运动单位 一根运动神经元的轴突及其所支配的肌纤维构成运动单位

(内侧、外侧、前或后)或长度(长、短)来命名。肌肉可以根据形状来分类或描述(图I.15和图I.16),例如:

- **扁肌** 肌纤维平行,常常有腱膜,例如:腹外斜肌;
- **羽状肌** 肌束排列成羽毛状,且可以分为半羽肌、羽肌或多羽肌,例如:三角肌;
- **梭形肌** 呈纺锤形(肌腹粗圆,两端逐渐变细),例如:肱二头肌;
- **方肌** 呈方形,有4个近似相等的边,例如:旋前方肌;
- **环形肌或括约肌** 环绕身体的开口或孔洞分布。肌肉收缩时缩小这些开口,例如:眼轮匝肌可以闭合睑裂。

肌肉的结构单位是肌纤维。**运动单位**也是功能单位,由一个运动神经元及其所支配的肌纤维组成(图I.17)。传入神经元的冲动激活脊髓的运动神经元,使之产生一个新的神经冲动,导致该运动单位内所有肌纤维产生同步收缩。运动单位内肌纤维的数目从一根到几百根不等,此种差异取决于肌肉的大小和功能。大的运动单位(一个神经元支配几百根肌纤维)分布于大的躯干肌或大腿肌。至于眼和手的小肌肉,由于需要做精细运动,因此一个运动单位仅支配几根肌纤维。

运动是活动的运动单位数目累加的结果。在身体运动的过程中,主要的肌肉都处于活动状态。

- **原动肌** 引发身体特定运动的主要肌肉,主动收缩便可产生意向性运动;
- **拮抗肌** 对抗原动肌运动的肌肉。原动肌收缩时,拮抗肌逐渐放松以保证运动过程的平滑;
- **协同肌** 当原动肌通过一个以上的关节时,协同肌收缩可以防止其中的某个(些)关节干扰原动肌的运动。简而言之,协同肌起到协助原动肌运动的作用;
- **固定肌** 当运动发生在四肢的远侧部分时,固定肌起到稳定四肢近侧部的作用。

在不同的条件下,同一块肌肉可以分别作为主动肌、拮抗肌、协同肌或固定肌发挥作用。

如果肌肉牵拉的方向与其所附着两骨的纵轴连线的方向一致(例如:肱桡肌,图I.15,前面观),那么肌肉需要使用其大部分的收缩拉力来维持两骨间关节面的接触(也就是拮抗使关节脱位的力量),此类肌肉称为**分流肌**(shunt muscle)。假如肌肉排列

骨骼肌的生长和再生

骨骼肌纤维不能分裂。若单根的肌纤维受损,骨骼肌的卫星细胞可以生成新的肌纤维取而代之。卫星细胞位于肌纤维的基膜内,是肌纤维母细胞潜在的来源,肌纤维母细胞又是肌细胞的前体,在必要的时候相互融合便可形成成熟的肌细胞(Cormack,1993;Gartner和Hiatt,1997)。但是这种肌纤维的生成方式并不足以补偿大多数情况下由于变性或外伤而受损的肌纤维的数目,而且即使是在变性和外伤发生的情况下,肌纤维再生的效率也不会增高,因此新生的肌纤维往往与纤维性瘢痕组织无序地交织在一起形成复合物。频繁而较高负荷的活动,比如健身,可以促使骨骼肌长得更加粗大。这种改变并不是因为有新的肌纤维生成,而是由于原有肌纤维的肥大,即肌原纤维长度和数目的增加(图I.17)。因此,增加活动量可以促进肌肉的增长。

肌肉检测

肌肉检查可以帮助检查者诊断神经的损伤。常见的检查方法有两种:

- 患者做与检查者对抗的运动。例如:患者保持前臂屈曲而检查者尽力使之伸展。这种检查方式可以使检查者估计患者运动的能力。
- 检查者做与患者对抗的运动。当检测患者前臂的屈曲时,检查者要求患者屈曲前臂,并尽力对抗患者的屈曲运动。通常采用上述两种成对的方式对比检查患者肌肉的情况。

肌电图(EMG)是通过对肌肉进行电刺激来检测肌肉功能的方法(Basmajian和De-Luca,1985)。检查者将电极置于肌肉表面并让患者做特定的运动,肌肉不同的活动电位被放大并加以记录。正常静息状态下肌肉所显示的基础电活动(持续相)只有在深度睡眠、肌肉麻痹和麻醉时才会消失。收缩状态下的肌肉会显示大量位相性的波峰。EMG使得在身体不同的运动状况下分析单块肌肉的活动成为可能。另外,通过使用EMG对肌肉进行治疗,或许对恢复肌肉的活动能力也有一定的帮助。

的方向更接近于其所作用的骨的横轴(例如：肱二头肌)，那么它就可以快速有效地运动，这种类型的肌肉称为**暴发肌**(spurt muscle)。

心肌

心肌构成心脏的肌性壁（即心壁的心肌层）。也有一些心肌参与构成主动脉、肺动脉和上腔静脉的管壁。

心肌的收缩不受意志支配。心率由心脏内在的特化心肌细胞——起搏细胞控制，起搏细胞又受自主神经系统(ANS)（见第45页）的调节。心肌细胞通过首尾相连形成链状的细胞连接构成心肌纤维(Cormack，1993；Ross等，1994；Gartner和Hiatt，1997)。因为在显微镜下心肌纤维呈现条纹状的外观，所以心肌也是一种"横纹肌"(表I.1)。心肌纤维横纹状的外观与骨骼肌纤维大致相同，然而心肌细胞连接处形成横行的闰盘——一种特化的相连装置，这是心肌特有的结构。不过通常情况下，横纹肌仍指的是骨骼肌。大多数的心肌细胞仅有一个核，但有些有两个核。

平滑肌

平滑肌（表I.1）名称的由来是因为在显微镜下观察时肌纤维内没有横纹。平滑肌是大多数血管壁中层（中膜）的主要组成成分（图I.19），也构成消化道管壁的肌性部分。皮肤和眼球中也有平滑肌，皮肤中的平滑肌是与毛囊相连的竖毛肌（图I.6），眼球中的平滑肌控制晶状体的厚度和瞳孔的大小。如同心肌一样，平滑肌受自主神经系统(ANS)的支配，因此平滑肌是一种可以长时间发生交替收缩作用的非自主（随意）肌，在调节管状结构的管腔大小中发挥重要的作用。在消化道、输卵管和输尿管的管壁，平滑肌细胞产生节律性的收缩（蠕动波）。该收缩过程即蠕动，是推动管状结构的腔内容物前进的动力。

心肌的肥大和心肌梗死

代偿性肥大时，心肌通过增加其纤维的大小与增加的需求相适应。在心脏病发作过程中，由于心肌失去血液供应，对心肌纤维造成的损害便是心肌组织坏死——心肌梗死。梗死的心肌组织被纤维性的疤痕组织代替，形成心肌的区域性坏死(心肌组织的病理性死亡)。由于心肌细胞不能分裂增殖，所以发生变性坏死的心肌细胞就不能被取代。从心肌细胞不能再生这一点上来说，与骨骼肌不同，因为骨骼肌坏死后可由其卫星细胞产生新的骨骼肌纤维。

平滑肌的增生与肥大

与增加的需要相适应，平滑肌细胞也发生代偿性肥大。妊娠期间，子宫壁内的平滑肌细胞不但变大，而且数量也变多(增生)，因为平滑肌细胞保持着分裂增生的能力。除此以外，新的平滑肌细胞可以来自未完全分化的细胞，这些未完全分化并沿小血管分布的细胞叫做**外膜细胞**(pericytes) (Cormack，1993；Gartner和Hiatt，1997)。○

心血管系统

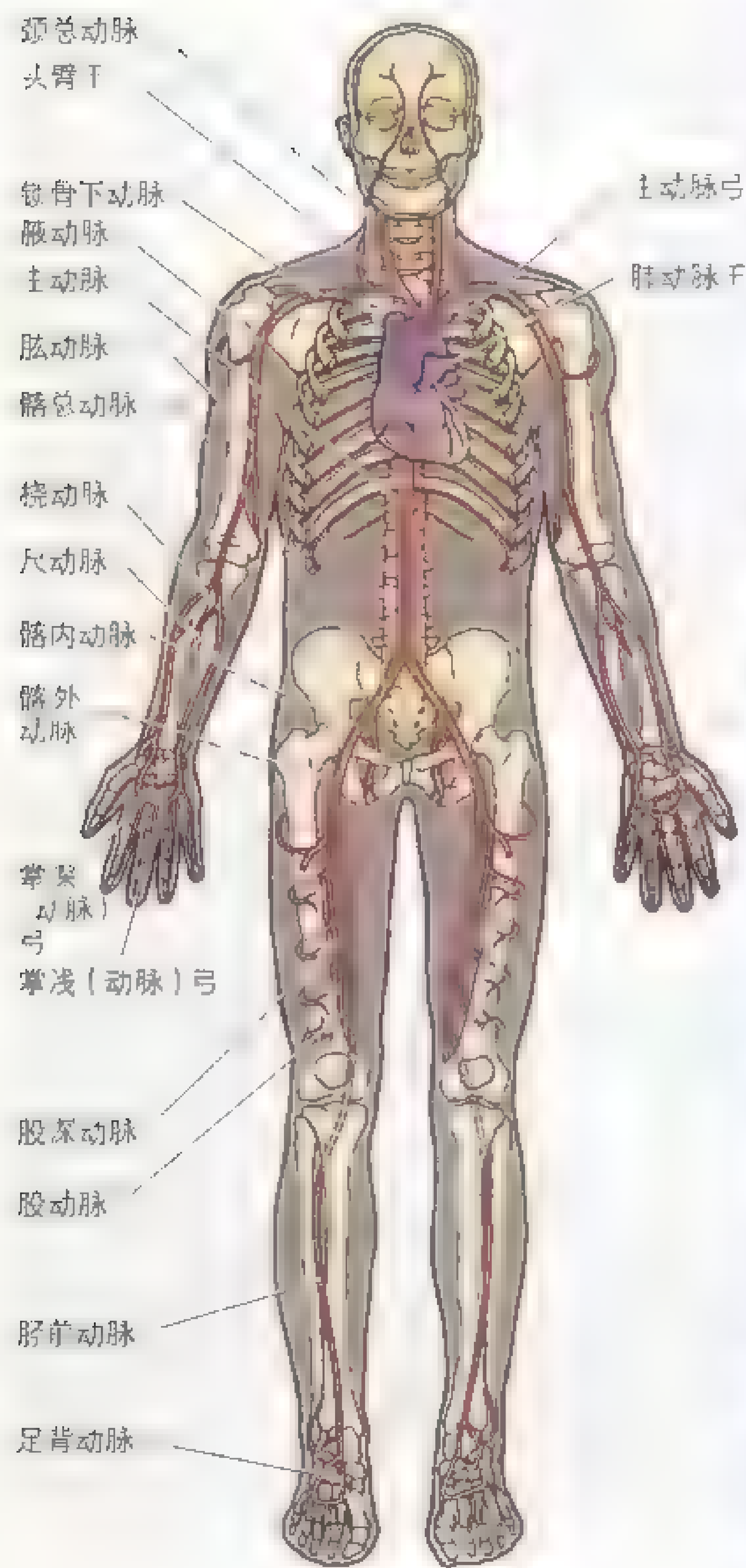
心脏和血管构成血液运输的网络——心血管系统(图I.18)。通过该系统将血液泵入身体的大血管系统，血液将养分和氧气运送至细胞，并带走细胞代谢产生的废物。体内有3种血管：动脉、静脉和毛细血管。在压力的作用下，血液离开心脏，并通过动脉的分支系统运输到全身(图I.19)。最后一级动脉——微动脉——将含氧量丰富的血液运送至毛细血管。氧气、养分、代谢产生的废物及细胞外液中的其他物质在由毛细血管构成的毛细血管床中进行交换。血液再经毛细血管床进入类似毛细血管的薄壁微静脉。微静脉的血汇入小静脉，小静脉再汇入较大的静脉，最后由大静脉——腔静脉把含氧量较低的血液又运回心脏。

动脉

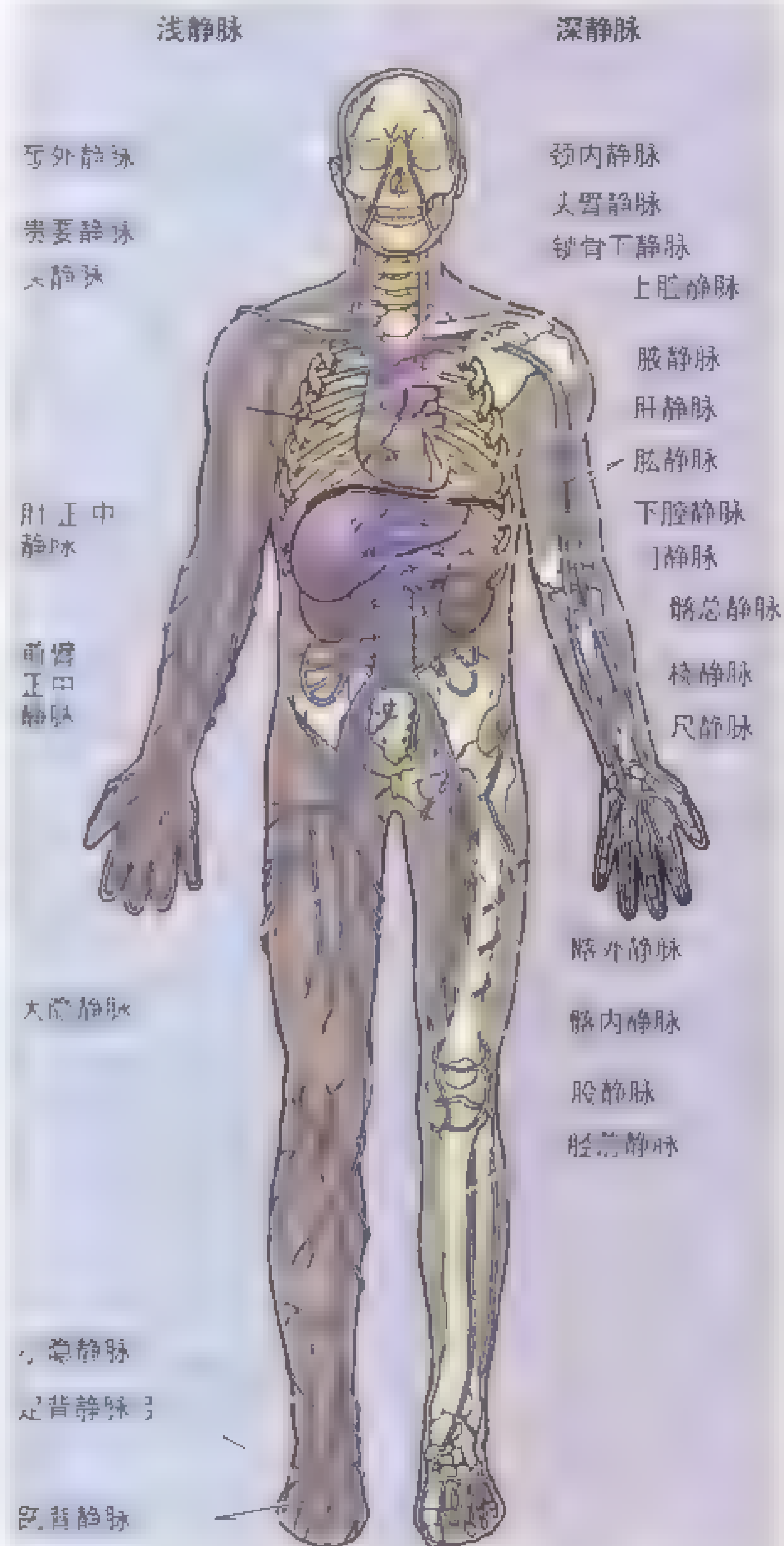
动脉将心脏内的血液运输到全身各处。在该过程中，血液流经管径不断减小的动脉。动脉壁有3层被膜：

- 外膜
- 中膜
- 内膜

不同类型动脉的区别在于其厚度和被膜的组成



主要动脉



主要静脉

图1-18 心血管系统 心脏和血管运送血液到全身各处。大多数的动脉将富氧的血液运出心脏；大多数的静脉则将低氧的血液运回心脏。然而，起源于肺动脉干的肺动脉则将低氧的血液运到肺，肺静脉把富氧的血液从肺运回心脏

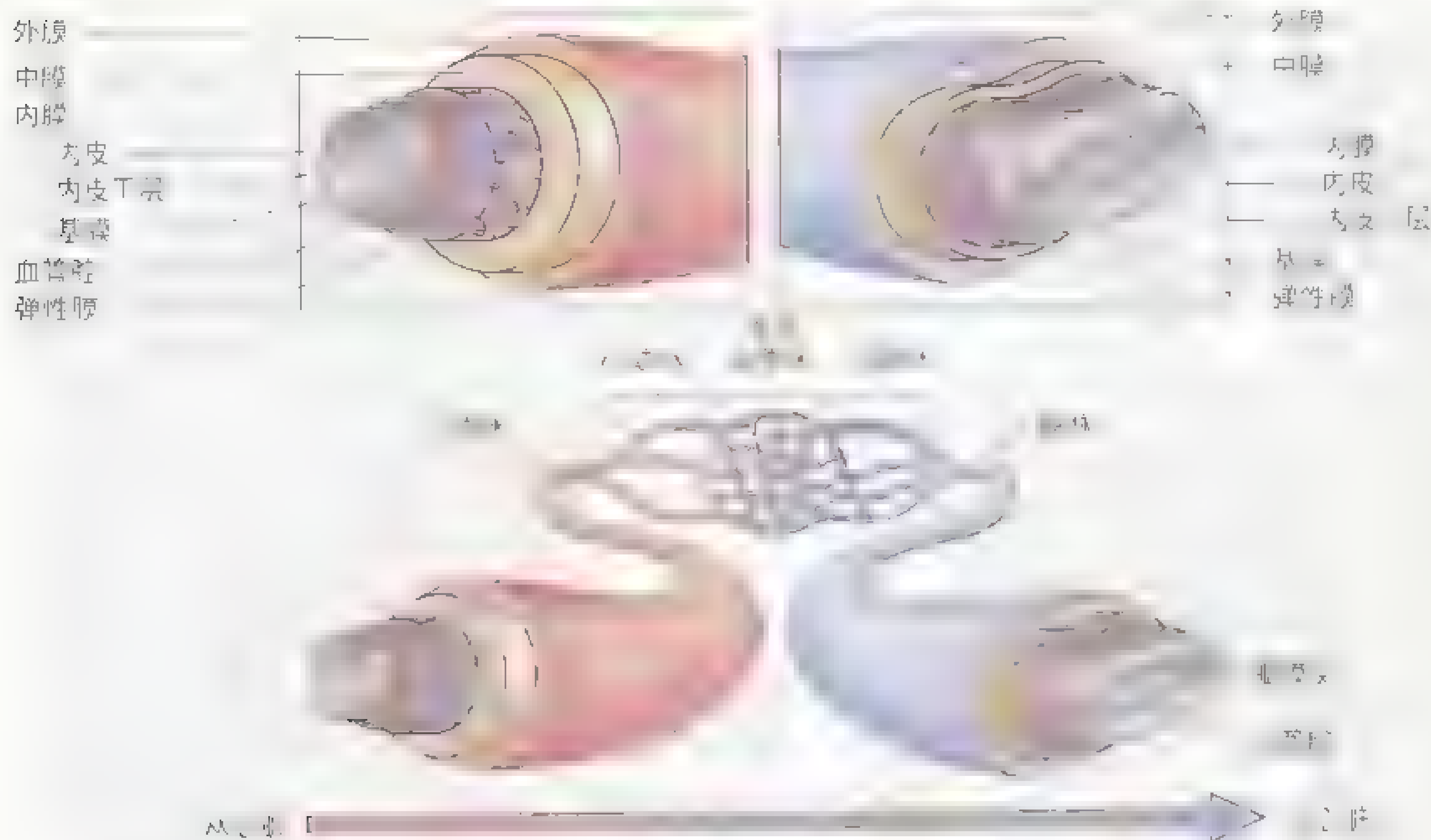


图1.19 血管的结构

向流动

动脉硬化和缺血性心脏病

动脉硬化是动脉最易罹患的疾病，其特点是动脉管壁的增厚和丧失弹性（动脉壁变硬）。动脉硬化最常见的原因是动脉粥样硬化，即与脂质（主要是胆固醇）在动脉壁内的沉积有关。钙盐沉积形成动脉粥样硬化斑块，在动脉管壁内膜面由于脂类沉积形成的黄色肿胀区界限十分明显。随着弹性动脉和肌动脉内膜硬化损伤的进展，可以导致血栓（血凝块）的形成，以至血管腔闭塞。动脉硬化后可因供血不足引起缺血性心脏病和心肌梗死（心肌坏死和心脏病发作）、中风以及肢体远端的坏疽。○



不同，尤其是中膜。动脉的大小是连续变化的，即从一种类型的动脉转化为另一种类型的动脉的形态特征是逐渐变化的（Gartner 和 Hiatt，1977）。动脉可分为3种类型：

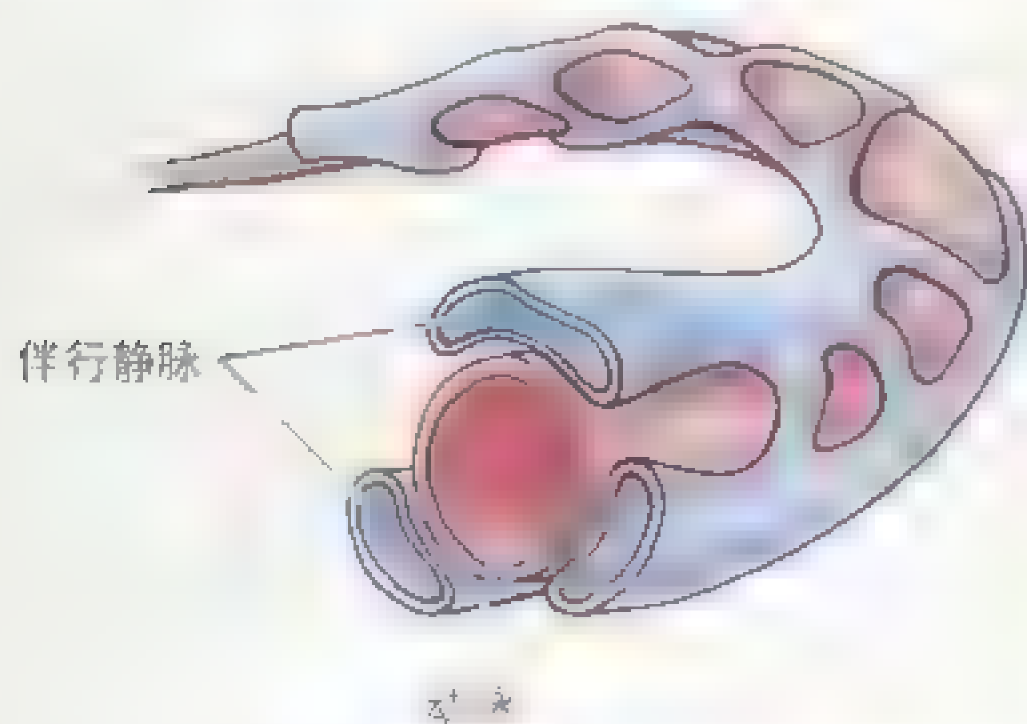
- **弹性动脉**（输送动脉）　是最粗的一类。主动脉及起源于主动脉的分支是典型的弹性动脉。这些血管的弹性能够在心脏的收缩间（舒张）期维持恒定的血压。当心脏收缩时，弹性动脉扩张，收缩间期弹性动脉则恢复原位；
- **肌性动脉**（分布动脉）　将血液分配至身体的不同部分，如股动脉。它们的管壁主要由环行平滑肌构成。平滑肌收缩可缩小管腔，使动脉的内部

空间变小。肌性动脉能根据人体的需[illegible]身体不同部位的血流量：

- **小动脉** 是最小的一[illegible]它们的管腔[illegible]肌层相对较厚。血[illegible]中的动脉压主[illegible]脉管壁内平滑肌的[illegible]度来调节。如果[illegible]于正常，则形成高血压。

静脉

静脉把血液从毛细血管[illegible]心脏。粗大的肺静脉是不典型的静脉，因[illegible]氧的血液（通常称为"动脉血"）从肺运至心脏。由于静脉压低，所以静脉的管壁比伴行的动脉壁薄（图I.19）。静脉按大小分3类：小静脉、中静脉和大静脉。最小的[illegible]较大的静脉又常常吻合成静脉丛，例如[illegible]I.18）。中型静脉分布于四肢及血液流[illegible]力的部位。这类静脉具有瓣膜，能防[illegible]流。大静脉（如上腔静脉）的特征是具有宽[illegible]纵行平滑肌和发达的外膜。静脉往往两条或多条并行。伴行于深动脉的静脉——伴行静脉——围绕动脉形成不规则的分支网（图I.20）。[illegible]一个相对牢固的血管[illegible]动脉扩张[illegible]静脉[illegible]，有利于静脉血向心脏回[illegible]静脉系统比动脉更容易出现变异，两条静脉间常[illegible]交通。当肢体的



图I.20 伴行的静脉 [illegible]条大的单根血管，但位于[illegible]的小血管（伴行静脉），它[illegible]

静脉曲张

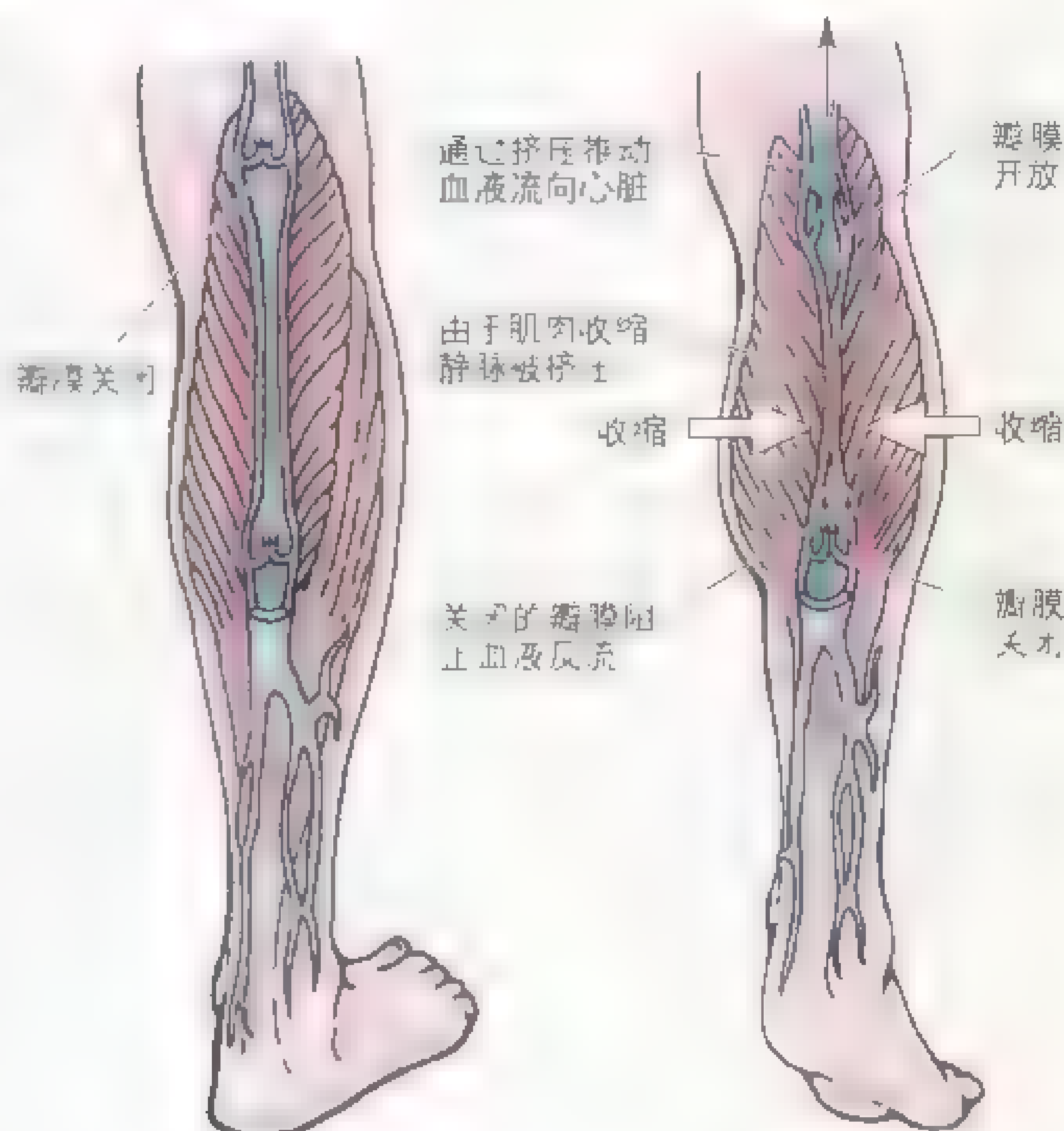
当静脉壁失去弹性后就会变得薄弱。变薄的静脉壁因承受静脉血的重力作用而扩大，这就导致了静脉曲张——静脉的异常膨大和扭曲——的产生，这种情况最常见于下肢。曲张的静脉管径比正常的大，它们的瓣膜缘彼此不能接触或由于炎症而受到破坏。由于瓣膜的功能丧失，回心的血液量减少，造成血液在静脉内的淤积，淤积的血液对已经变得薄弱的静脉管壁的压力增大，进一步加重了静脉曲张的程度。深筋膜的变性也会发生静脉曲张，由于变性的筋膜不能再限制肌肉收缩时肌腹的扩大，因此肌静脉泵就失去了作用（图I.21）。



静脉曲张

[illegible]，肌腹向外扩展，由于[illegible]到包裹肌肉[illegible]，肌肉间压力增大，[illegible]挤压静脉，[illegible]肌静脉泵（图I.2[illegible]静脉血流向心脏[illegible]，足部的温度升高[illegible]乏，此时将脚置于[illegible]于躯体的凳子上休息可以减轻足部静脉的充血，并能帮助足部的静脉血回心。

图1.21 肌静脉泵 位于四肢的肌肉的收缩功能及静脉瓣使血液流向心脏。收缩时向外扩展的肌腹受外部深筋膜的限制，对静脉形成挤压，推动血液克服重力流动。深色的箭头显示血流方向



毛细血管

毛细血管是连接动、静脉循环的单层内皮血管。它们通过在微动脉和微静脉之间形成网状，即毛细血管床（图1.19）。血液由微动脉流入毛细血管床，再由微静脉带走。当微动脉内的液压推动血液流经毛细血管床时，氧气、养分及其他物质与周围组织发生交换。在某些区域，例如手指，毛细血管床近侧的小动脉和小静脉之间还有一些直捷通路，这些通路——动静脉吻合——允许血液从动脉直接流向静脉而不经过毛细血管。表皮内有大量的动静脉吻合，它们对调节体温起重要作用。

淋巴系统

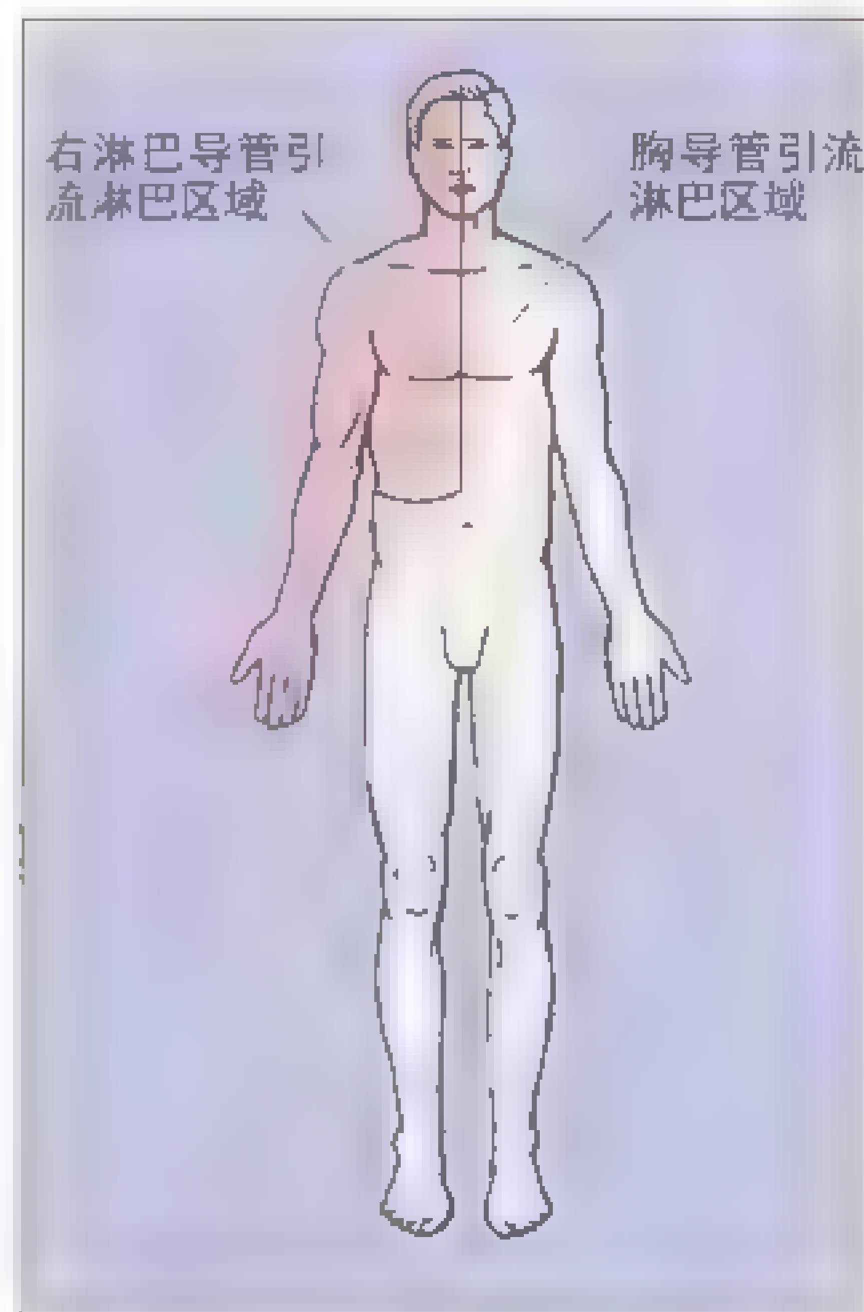
淋巴系统是循环系统的一部分，另一部分是心血管系统。它是由淋巴管连接而成的一个巨大的网络，淋巴管又与淋巴结相连接（图1.22）。另外，淋巴系统还包括脾等淋巴器官。淋巴系统收集多余的组织液作为淋巴液。淋巴是指淋巴管内运输的组织液，通常为清亮的水样液体，与血浆的成分相似。淋巴系统的组成有：

- 淋巴丛　由非常小的淋巴管——毛细淋巴管——构成的网络，这些小的淋巴丛起源于绝大部分组织的细胞间隙；
- 淋巴管　一个遍布全身的淋巴管网，由淋巴丛汇合而成。淋巴结沿着淋巴管分布；
- 淋巴结　是插入淋巴管向心行程中的淋巴器官；
- 集合淋巴组织　位于消化道管壁，脾及胸腺内；
- 淋巴细胞循环　淋巴细胞在淋巴结、脾等淋巴组织和红骨髓中的髓样组织内形成。

淋巴细胞经过一个或几个淋巴结后进入较大的淋巴管——淋巴干，淋巴干再汇合成胸导管和右淋巴导管（图1.22）。胸导管起源于腹部的乳糜池，沿胸椎上行，进入左颈内静脉与左锁骨下静脉的汇合处——左静脉角。

- 右淋巴导管　收集身体右上1/4的淋巴(右半头颈部，右上肢及右侧胸腔)；
- 胸导管收集身体其他部分的淋巴。

浅表淋巴管位于皮肤及皮下组织内（图1.6），汇入肌肉和皮下组织间深筋膜内的**深部淋巴管**，此处的淋巴管常常与主要的血管伴行。淋巴的主要功能



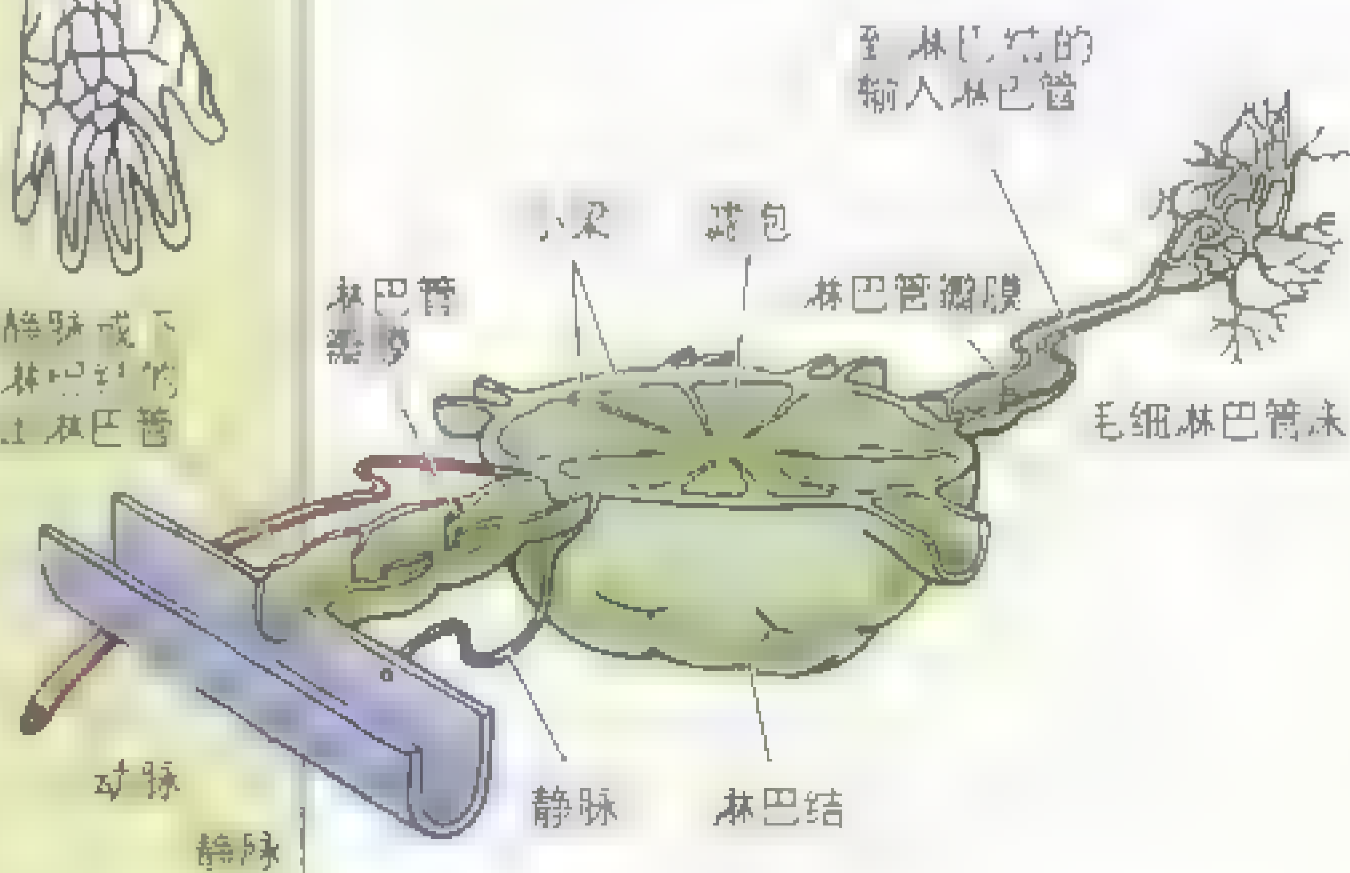


图1.22 淋巴系统 淋巴系统是循环系统的一部分，包括淋巴管、淋巴结、淋巴组织和淋巴器官，如脾。胸导管在胸廓上口处进入静脉。淋巴结是在淋巴通路上的肾形结构，淋巴滤泡是在淋巴结内的球形淋巴细胞团，结缔组织从被膜向淋巴结内延伸形成小梁，给淋巴结提供支撑并为血管提供通路。右淋巴导管运输来自右头颈部、右上肢和胸部及胸廓右侧部的淋巴，胸导管运输来自身体其他部分的淋巴

有：

- 引流组织液——收集组织间隙中的淋巴液，并将淋巴运送至静脉系统；
- 吸收和运输脂类——特定的毛细淋巴管收集回肠吸收的脂类并通过胸导管将乳糜输送至静脉系统；
- 机体防御机制的形成——当外源性蛋白由感染区侵入机体，免疫活性细胞和淋巴细胞产生针对该蛋白的特异性抗体，并释放至感染区。

淋巴管炎、淋巴结炎及淋巴水肿

淋巴管炎和淋巴结炎分别指淋巴管和淋巴结的炎症，当癌细胞通过淋巴系统扩散时常常发生上述疾患。机体某一部分的淋巴引流不畅可能会导致淋巴水肿——组织间液的积聚。例如手术取出腋窝中的癌细胞转移的淋巴结后，上肢可能出现淋巴水肿。癌变时，紧密的癌细胞团可能扩散至淋巴管形成小的细胞栓，阻断淋巴引流并进一步侵入局部淋巴结。通过这种方式，癌细胞可以通过淋巴系统扩散至其他的组织和器官。

神经系统

神经系统能使机体对内外界环境随时发生的变化做出应答反应，也能控制和调节身体的不同活动，如循环和呼吸等。根据描述目的的不同，可以对神经系统进行以下的分类：

- 根据结构可分为**中枢神经系统**（CNS）和**周围神经系统**（PNS）；
- 根据功能可分为躯体神经系统（SNS）和自主神经系统（ANS）。

神经组织由两种细胞构成：**神经元**（神经细胞）和支持神经元的**神经胶质**（胶质细胞）。

神经系统是承担体内快速通讯功能的特化系统，而神经元是神经系统的结构和功能单位（图 I.23）。神经元由胞体和突起——**树突**和**轴突**组成，树突将神经冲动传向胞体，而轴突将冲动从胞体传出。**髓鞘**是由脂类和蛋白构成的层状物——在轴突周围形成髓脂鞘，从而大大提高了冲动的传导速度。神经元通过**突触**——神经元的接触部位传递冲动和整合信息。信息的传递是通过**神经递质**完成的，神经递质是一种化学物质。一个神经元释放或分泌的神经递质兴奋或抑制另一个神经元，从而继续或终止冲动的传递或者形成反馈。

神经胶质的数量大约是神经元的 5 倍。胶质细胞不属于神经元，不具有兴奋性，但它构成神经组织的主要部分（框架），起到支持、分隔和营养神经元的作用。在中枢神经系统中，神经胶质包括**少突胶质细胞**、**星形细胞**、**室管膜细胞**和**小胶质细胞**。在周围神经系统中，神经胶质包括脊神经节内神经元周围的**卫星细胞**和在神经纤维周围形成髓脂鞘的**施万细胞**（图 I.26）。

中枢神经系统

中枢神经系统由脑和脊髓组成（图 I.24），主要功能有：

- 整合和协调传入和传出的神经信号；
- 执行较高级的精神功能，例如思维和学习。

中枢神经系统内神经细胞的胞体聚集形成**神经核**，而将相邻或远处神经核相连接的一束神经纤维称为**神经纤维束**。

脑和脊髓的切面显示中枢神经系统由**灰质**和**白质**组成。神经元胞体构成灰质，联络纤维束系统构成白质（图 I.25）。在脊髓的横切面上，灰质略呈"H"形，埋于白质之间。"H"形的灰质主要构成角，灰质可以区分为左、右侧的背（后）角和腹（前）角。另外，脑脊液和脑膜（脑膜由**软脑膜**、**蛛网膜**和**硬脑膜** 3 层共同构成）包绕中枢神经系统，起到保护神经系统的作用。脑膜的最内层是柔软而透明的软脑膜，紧贴在脑和脊髓的表面。脑脊液位于软脑膜和蛛网膜之间，纤细的网状小梁穿过脑脊液构成软脑膜和蛛网膜间的联系，软脑膜和蛛网膜外是厚而坚韧的硬脑膜，与脑颅骨的内面形成紧密连结。

周围神经系统

周围神经系统由神经纤维和中枢神经系统外的神经元胞体组成（图 I.24）。周围神经系统与中枢神经系统之间有往返的纤维联系，周围神经系统的神经元构成了连接中枢神经系统与外周结构的桥梁。周围神经系统成束的神经纤维（轴突）由结缔组织

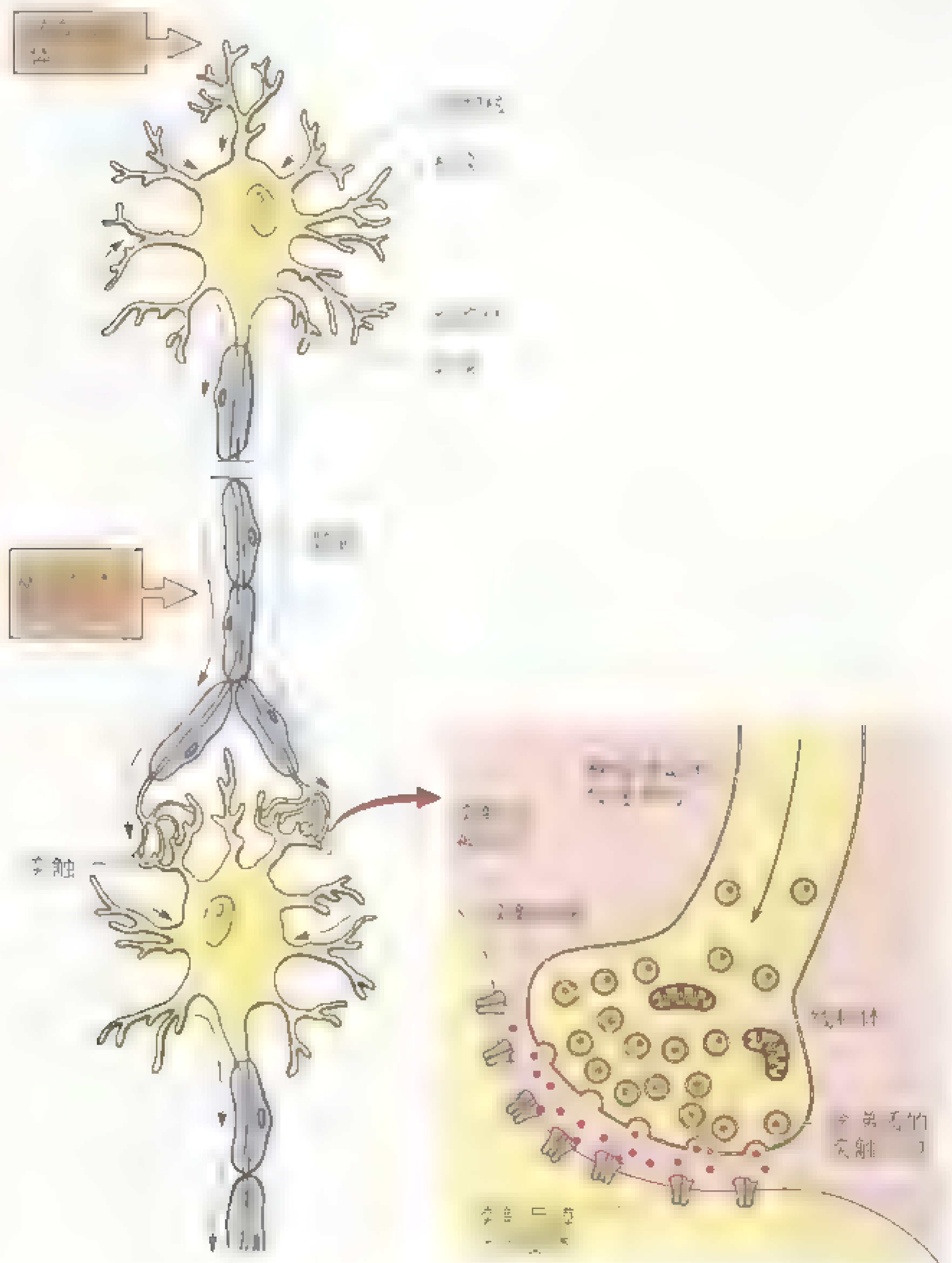


图 [illegible] 23 运动神经元的结构 [illegible]
质通过两个细胞间的狭窄间隙（突触间隙）扩散，与受体结合

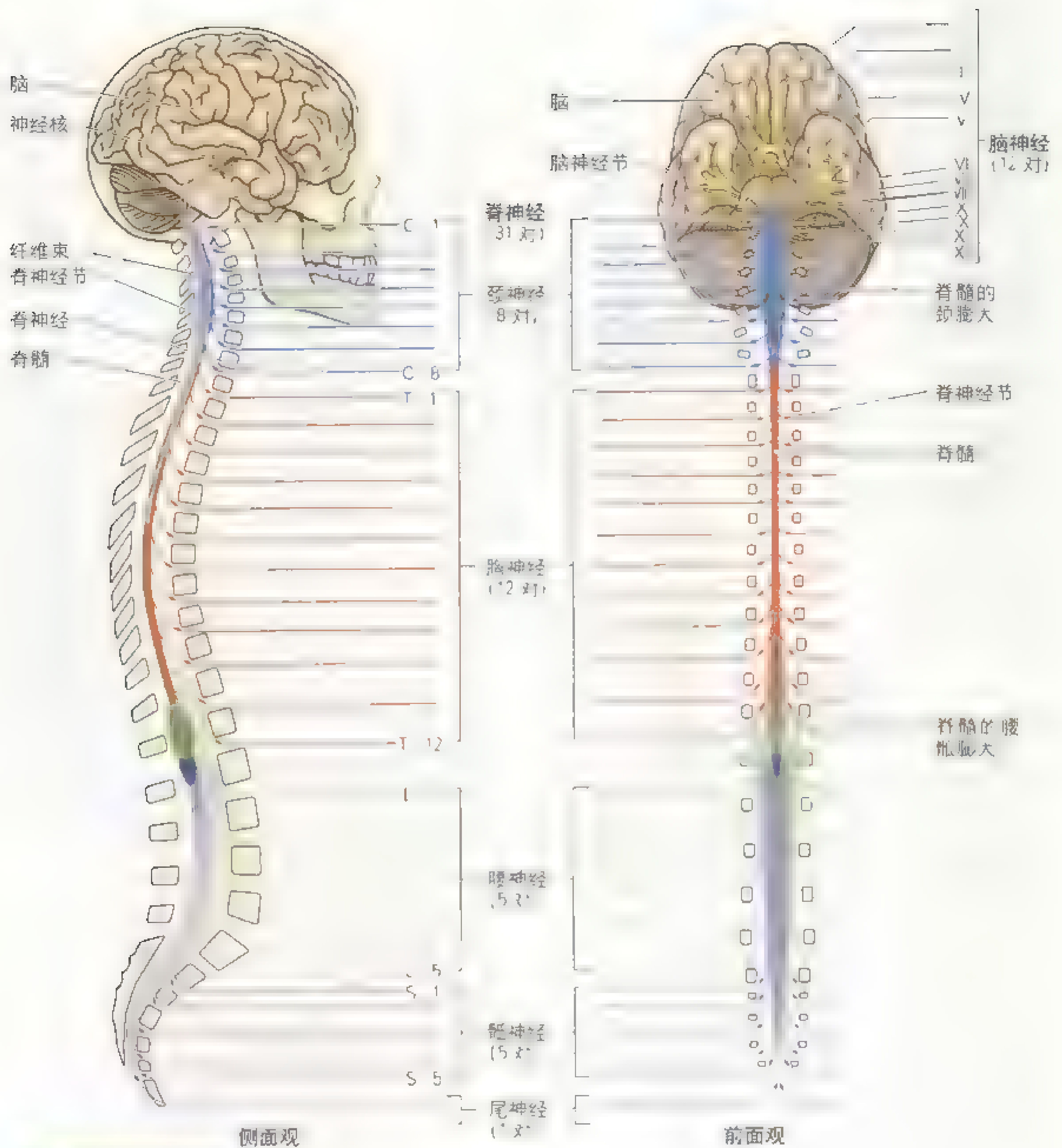


图1-24 神经系统的基本组成 中枢神经系统由脑和脊髓构成。中枢神经系统内的神经元胞体集中在一起形成神经核，连接相邻或远隔部位神经核的纤维束构成神经通路。周围神经由神经纤维和中枢神经系统以外的神经节组成。周围神经包括脑神经和脊神经。中枢神经系统以外的神经元的胞体集中在一起形成神经节

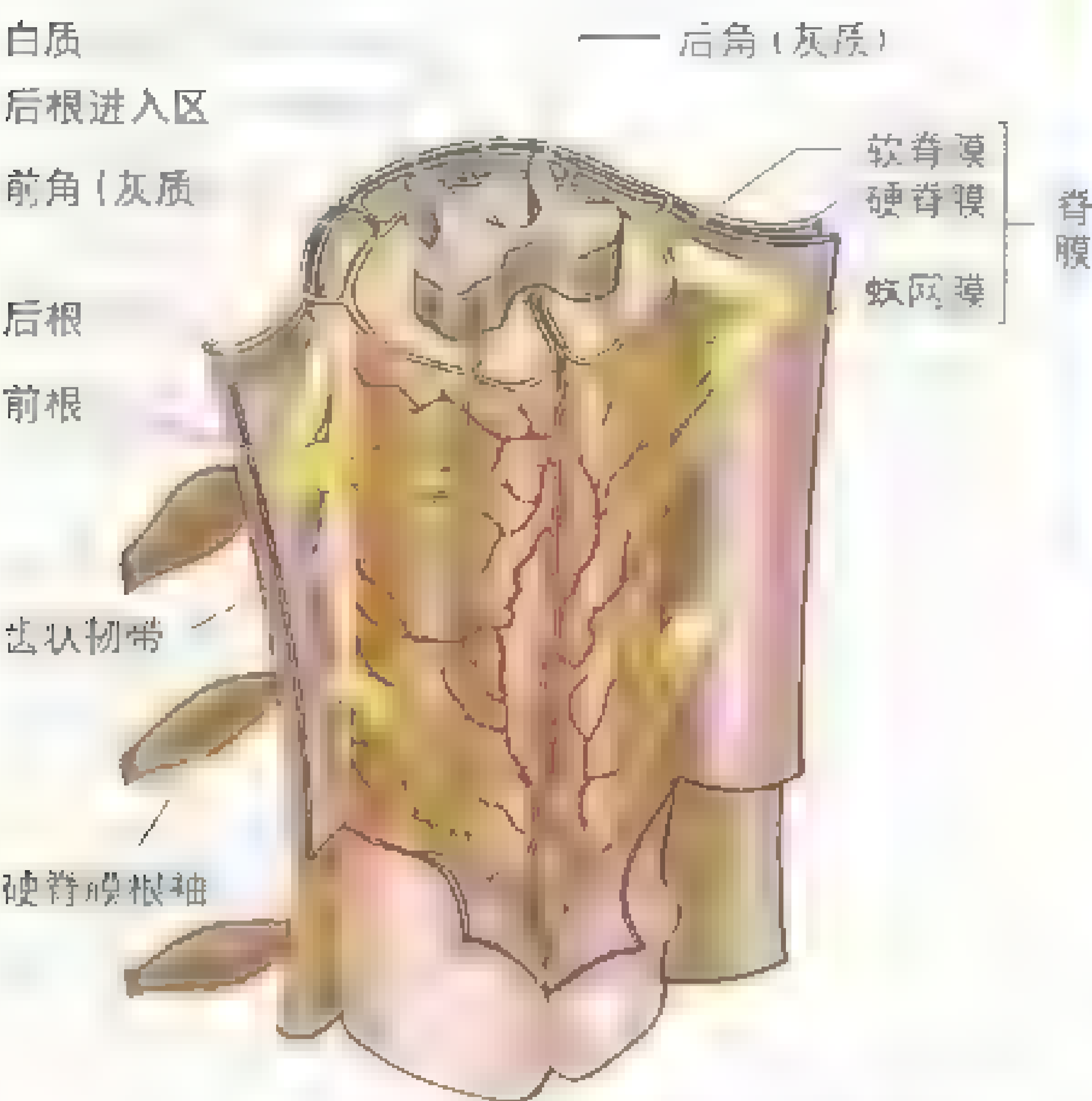


图 1.25 脊髓和脊膜（覆盖脊髓的被膜）腹外侧观 切开硬膜和蛛网膜后可见脊髓的前、后根和齿状韧带。脊髓的横切面上可见灰质形成的角。硬膜和蛛网膜沿着神经根延伸到前、后根结合处，形成了包绕感觉神经节的硬脑膜鞘，再向远侧这些覆盖物继续延伸形成脊神经的最外层

被膜包裹，构成单条的**周围神经**。在活体观察时呈坚韧而发白的索状结构。中枢神经系统以外的神经元聚集于神经节中，例如**脊神经节**。

周围神经包括脑神经和脊神经。前 11 对脑神经起源于脑。第Ⅻ对脑神经大多起于脊髓上部，所有的脑神经都通过颅骨上的孔、裂出颅。31 对脊神经（颈、胸、腰、骶和尾神经）起于脊髓，从脊柱的椎间孔发出。周围神经系统是中枢神经系统结构和功能的延续。它的传入纤维（或称感觉纤维）将来自感觉器官（例如眼）和身体不同部位（例如皮肤）感受器的冲动传入中枢神经系统，它的传出纤维（或称运动纤维）将中枢神经系统的神经冲动传到效应器官（肌肉和腺体）。

周围神经纤维（图 1.26，图 1.27）的组成包括：

- 轴突；
- 髓鞘；

脑和/或脊髓损伤

当脑或脊髓损伤时，大多数情况下损伤的轴突不能修复。损伤发生后轴突近端可以再生，向损伤区发出新芽。然而，这种再生大约两周后就停止了。最终中枢神经系统内损伤的轴突丧失功能。关于中枢神经系统内轴突的变性和再生请参考 Barr 和 Kiernan（1993）及 Hutchins 等（1997）的相关著作。

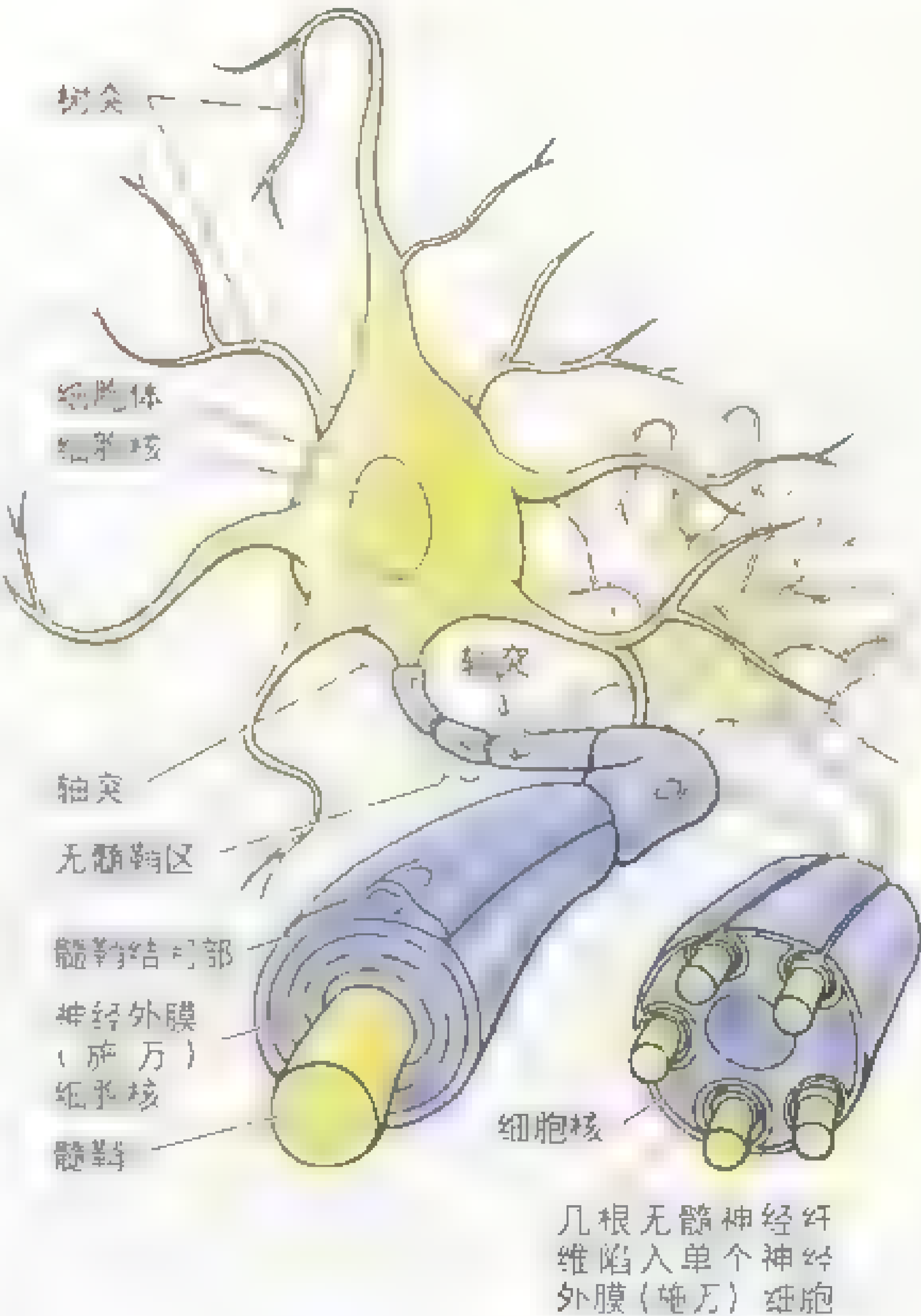


图 1.26 有髓和无髓的周围神经纤维 有髓神经纤维的表面有髓鞘，它由一系列连续围绕于轴突的神经膜细胞（施万细胞）组成并形成鞘的不同节段。在鞘的不同节段之间是**郎飞结**，相邻郎飞结的部分是结间部。单个的神经膜细胞包裹数根细纤维形成无髓神经纤维

- 结缔组织构成的神经内膜。

髓鞘有两种形式，据此可以区分出两种神经纤维。

- 有髓神经纤维的髓鞘由连续的施万细胞按顺序排列并包裹单根轴突形成；
- 无髓神经纤维成组排列，多条纤维由一个髓鞘细胞包绕，且该髓鞘细胞不产生鞘磷脂。大多数位于皮肤的神经纤维是无髓的。

由于神经纤维有3层结缔组织膜支持和保护，因此周围神经相对结实而有弹性（图I.27）。3层膜包括：

- 神经内膜　包绕在髓鞘细胞和轴突外的薄层疏松结缔组织膜；
- 神经束膜　包裹每束神经纤维的结缔组织膜，对进出周围神经纤维的物质具有屏障作用；
- 神经外膜　包绕在多条神经束外的一层厚而疏松的结缔组织膜，构成了神经的最外层，含有脂肪组织、血管和淋巴管。

周围神经很像电缆，一条轴突是一根单独的电话线，髓鞘和神经内膜包在轴突周围起到绝缘的作用。神经束膜将这些绝缘的线包裹成束。这些束再被神经外膜（如同“电缆”最外层的封皮）有序的包裹起来。

一条典型的脊神经起于脊髓的根丝，根丝集中形成两条神经根（图I.28）。

- 腹（前）根　包含来自脊髓前角神经元的运动纤维；
- 背（后）根　包含来自外周神经节发出至脊髓后角的感觉纤维。

前、后神经根结合在一起形成一条混合性脊神经，随即又分为：背（后）支和腹（前）支，作为混合性脊神经的分支，前、后支都包含运动和感觉纤维，由前、后支发出的次级神经也是如此。

- 后支分布于脊柱的滑膜关节、背部的深层肌肉及皮肤；
- 前支分布于身体其余的大部区域，包括躯干前部和侧部以及上、下肢。

典型的脊神经包括（图I.29）：

- **躯体纤维**

一般感觉（一般躯体传入）纤维将躯体的感觉信

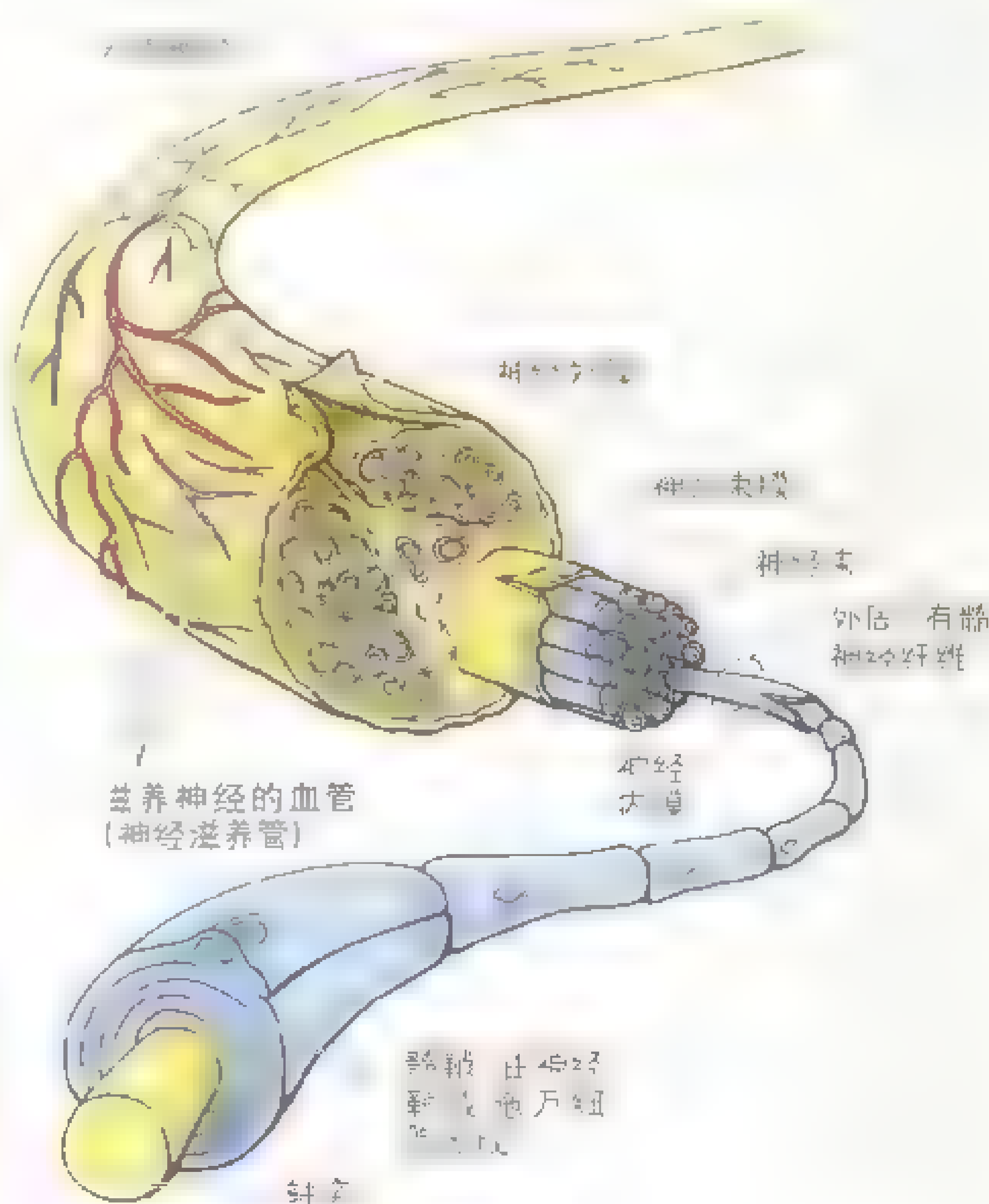


图 I.27　周围有髓神经纤维的排列及其被膜　除了最细小的周围神经外，所有的周围神经呈成束状排列。神经的外周由一个连续的结缔组织鞘——神经外膜包裹。每束神经纤维由神经束膜形成的鞘包裹。单根神经纤维由细薄的结缔组织鞘——神经内膜包裹。髓鞘由神经膜细胞（施万细胞）构成

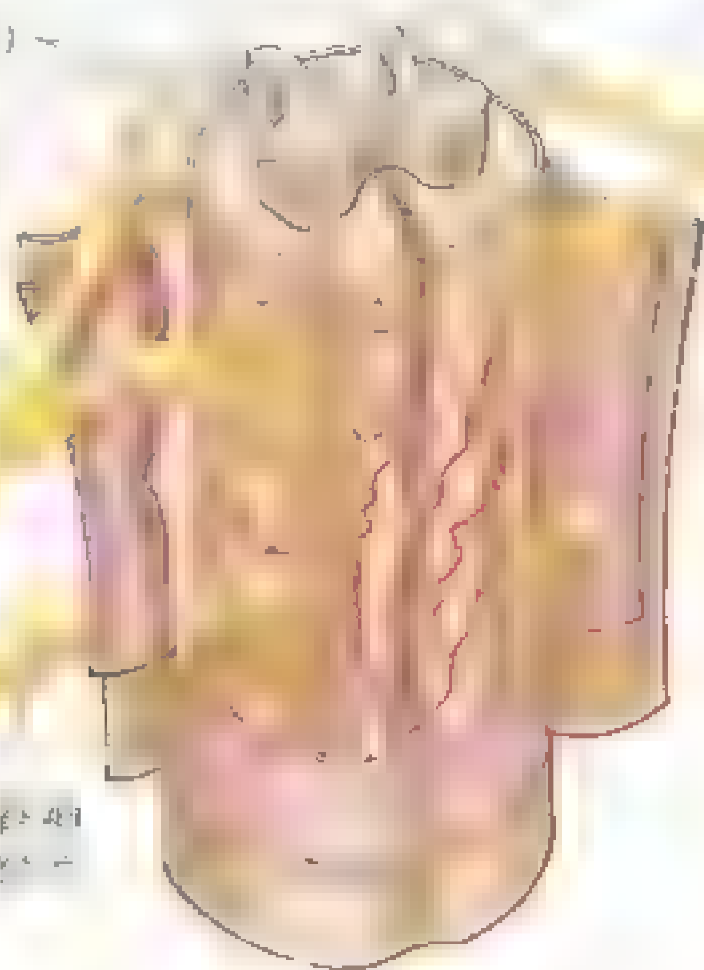


图 1.28 脊髓的腹外侧观 切开脊髓的被膜后，可见到“H”形的灰质，前根、后根及两条脊神经。前、后根分别离开或进入前、后角，前、后根在脊神经节的远侧汇合形成混合性的脊神经，脊神经又立即分为前支、后支

脊神经根切断术

前、后根是脊神经运动和感觉纤维分离的惟一部位。因此，在此部位行选择性前根或后根切断术可以治疗强直性瘫痪或顽固性疼痛。

外周神经退行性变及神经局部缺血

除了嗅上皮中的嗅觉细胞以外，成人的神经元不能再生，因此由于疾病或外伤导致神经元死亡后也无法被替换。因为轴突依靠胞体提供营养，所以当周围神经发生钝性伤或离断伤，轴突的变性主要发生在损伤部位的远端。如果仅是轴突受损而胞体完整，受损的轴突在某些情况下可能再生并恢复功能。周围神经受压后造成的损伤，神经元存活的几率最大。压力作用于神经元通常导致感觉异常（针刺感等）。例如当人双腿交叉时间过长，往往出现该症状。

神经钝性伤往往导致损伤部位远端轴突损伤或坏死，但这种情况下胞体却常常存活，结缔组织膜也能保持完整。对于这种类型的神经损伤，一般不需要手术治疗，因为完整的结缔组织膜可以引导生长的轴突到达目的地。严重的周围神经损伤则很少能够再生，这是因为虽然损伤部位近侧端的轴突可以发生出芽现象，但再生的轴突都不可能达到远端的目的地。

神经离断伤发生后需要外科手术来帮助恢复，将离断部位两侧的神经外膜缝合并尽可能地使近端轴突与远端轴突一一对应。顺行性（wallerian）变性是指与胞体离断的轴突发生的变性（Hutchins 等，1997），包括轴突和髓鞘的变性，尽管髓鞘并不是受损神经细胞的一部分。

神经滋养血管受压（图 I.27）导致的长时间血供不足也会发生神经变性。长期的神经局部缺血造成的损伤并不比神经钝性伤甚至离断伤轻。周末综合征是指患者酒后醉倒在床上或椅子中并将肢体置于床头或椅子扶手，从而常常造成的永久性肢体感觉异常。这是一个严重血供不足造成神经损伤的例子。此外，外科手术中长时间使用止血带也可能发生类似的神经损伤。如果局部缺血时间不长，则仅会造成暂时性麻木或感觉异常。短暂的感觉异常对于作过牙齿修复术的人而言都很熟悉，这类似于被麻醉的感觉。压迫神经也会造成感觉异常（往往发生于当一个人盘腿坐在地上，或长时间保持同一坐姿，如长时间坐在便器上时）。○

息传至脊髓。它们可能是来自皮肤的外界刺激(痛、温、触和压觉)或者来自肌肉、肌腱和关节的本体感觉和痛觉信息。本体觉是关于关节位置、肌肉与肌腱紧张度的非意识觉，提供躯干和四肢的空间位置信息。躯体运动(一般躯体传出)纤维将神经冲动传至骨骼肌。

- **内脏感觉和运动纤维**

内脏感觉(一般内脏传入)纤维传导反射或传递黏膜、腺体和血管的痛觉信息。

脏运动(一般内脏传出)纤维传递冲动至平滑(非自主)肌和腺组织，它们可分为两种类型的纤维：节前和节后纤维，它们共同将中枢神经系统的神经冲动传至平滑肌或腺体。请参考下述的自主神经系统。

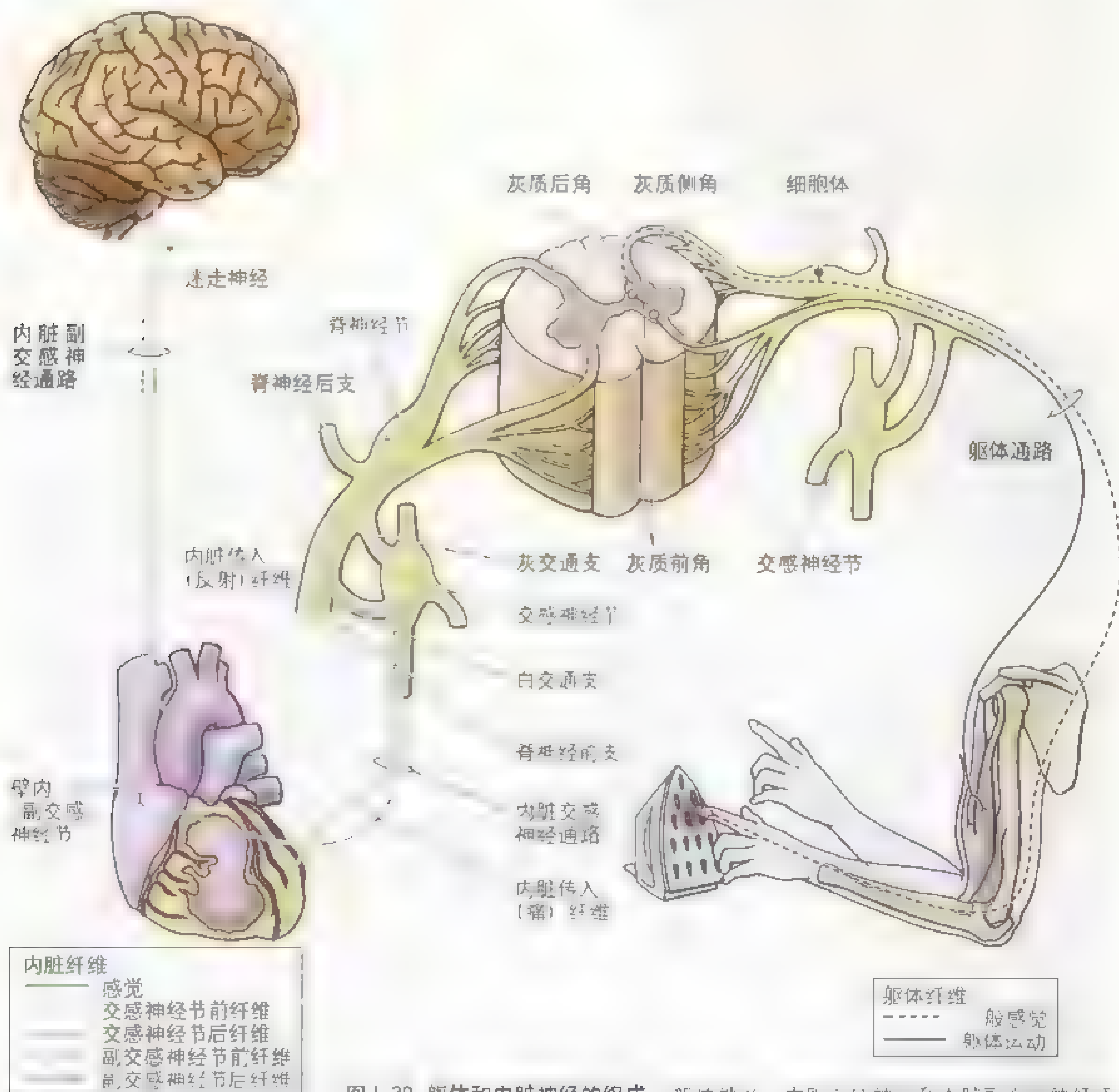


图 I 29 躯体和内脏神经的组成 躯体神经、内脏交感神经和内脏副交感神经通路了意图。躯体运动系统通过支配骨骼肌的交替活动控制随意运动和反射性运动，例如当人触及到烧热的烙铁时所发生的动作

- **结缔组织被膜** 见图 I.27；
- **神经滋养血管** 营养神经的血管。

两种感觉（内脏感觉和一般躯体感觉）纤维的胞体都位于脊神经节或脑神经感觉神经节内。

躯体神经系统

躯体神经系统由中枢神经系统和周围神经系统的躯体神经部分组成。提供除体腔内的脏器、平滑肌和腺体以外的体部的感觉和运动支配（图 I.29）。躯体感觉系统传递来自感受器的触、痛、温和位置觉。躯体运动系统通过控制骨骼肌收缩产生随意运动和反射活动。例如当人触到一块烧热的烙铁时发生的反射。

自主神经系统

传统观点认为自主神经系统即内脏运动系统（图 I.29），由支配不随意肌（平滑肌）、心传导系（心脏固有的产生和传导冲动的组织）及腺体的神经纤维组成。然而，自主神经系统的内脏传出纤维常常与内脏传入纤维伴行。由于传入纤维参与构成内脏反射并传递内脏痛觉信息，故这些纤维对内脏功能也起调节作用。因此，许多学者认为内脏传入纤维应属于自主神经系统。

自主神经系统的神经节和传出纤维构成两个系统或两个部分：

- **交感**（胸、腰）部分；
- **副交感**（颅、骶）部分。

无论是**交感神经**还是**副交感神经**，从中枢到效应器官的冲动传递都由两级神经元完成。第一级**节前神经元**的胞体位于中枢神经系统的灰质内，神经纤维（轴突）仅与**节后神经元**即第二级神经元的胞体发生突触联系；而第二级神经元位于中枢神经系统外的自主神经节内，并发出纤维终止于效应器（平滑肌、心传导系或腺体）。

按解剖学位置将自主神经系统分为两部分，主要基于节前神经元胞体的不同位置，而临床应用则注重这两个部分的药理学特点的差异。一般情况下，不同系统的节后神经元释放的神经递质也不同：交感神经释放去**甲肾上腺素**（汗腺除外），副交感神经释放**乙酰胆碱**。

自主神经系统中的交感（胸、腰）部分

自主神经系统交感部分节前神经元的胞体位于脊髓的**中间带外侧细胞柱**（图 I.30）。细胞柱成对（左、右各一），位于脊髓 T1 至 L2 或 L3 节段的灰质内。在脊髓横切面上，中间带外侧细胞柱位于“H”形灰质的前、后角之间的侧角，看上去像是“H”中间横杠的延伸。

交感神经系统节后神经元的胞体位于两个部分，**椎旁节**和**椎前节**（图 I.31）。

- **椎旁节**相互连接，形成脊柱左右两旁的交感干（链），并延伸至脊柱全长。上位椎旁节，即每侧交感干的颈上神经节，位于颅底。两侧的交感干于尾骨水平相互融合，融合部以下形成**奇神经节**；
- **椎前节**位于围绕腹主动脉主要分支起始部的神经丛内。例如两个大的腹腔神经节围绕在腹腔干起始部的周围。

节前神经元的轴突是运动纤维，离开脊髓后通过前根进入 T1 至 L2 或 L3（图 I.32）脊神经的前支。进入前支后，所有的交感节前纤维随即离开脊神经前支，通过白交通支到达交感干。节前纤维进入交感干后，有 3 种去向：

- 进入相应的椎旁节并与节后神经元发生突触；
- 沿交感干上升或下降，与上位或下位椎旁节的节后

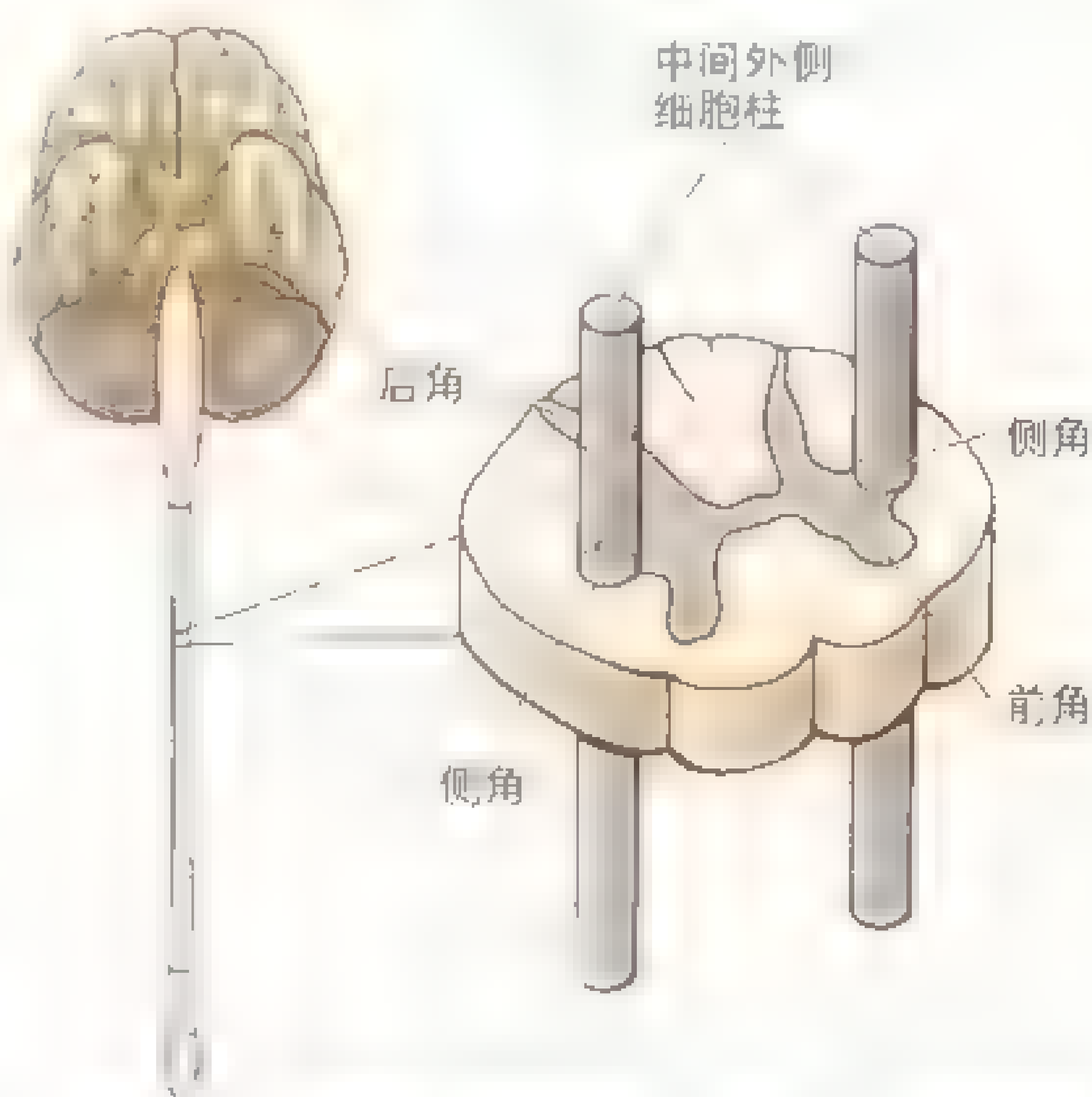


图 I.30 中间带外侧细胞柱（IMLs） 每侧的中间带外侧细胞柱或中间带外侧核构成了脊髓 T1 ～ L2 或 L3 节段灰质的侧角，细胞柱内的神经元属于交感神经系统的节前神经元

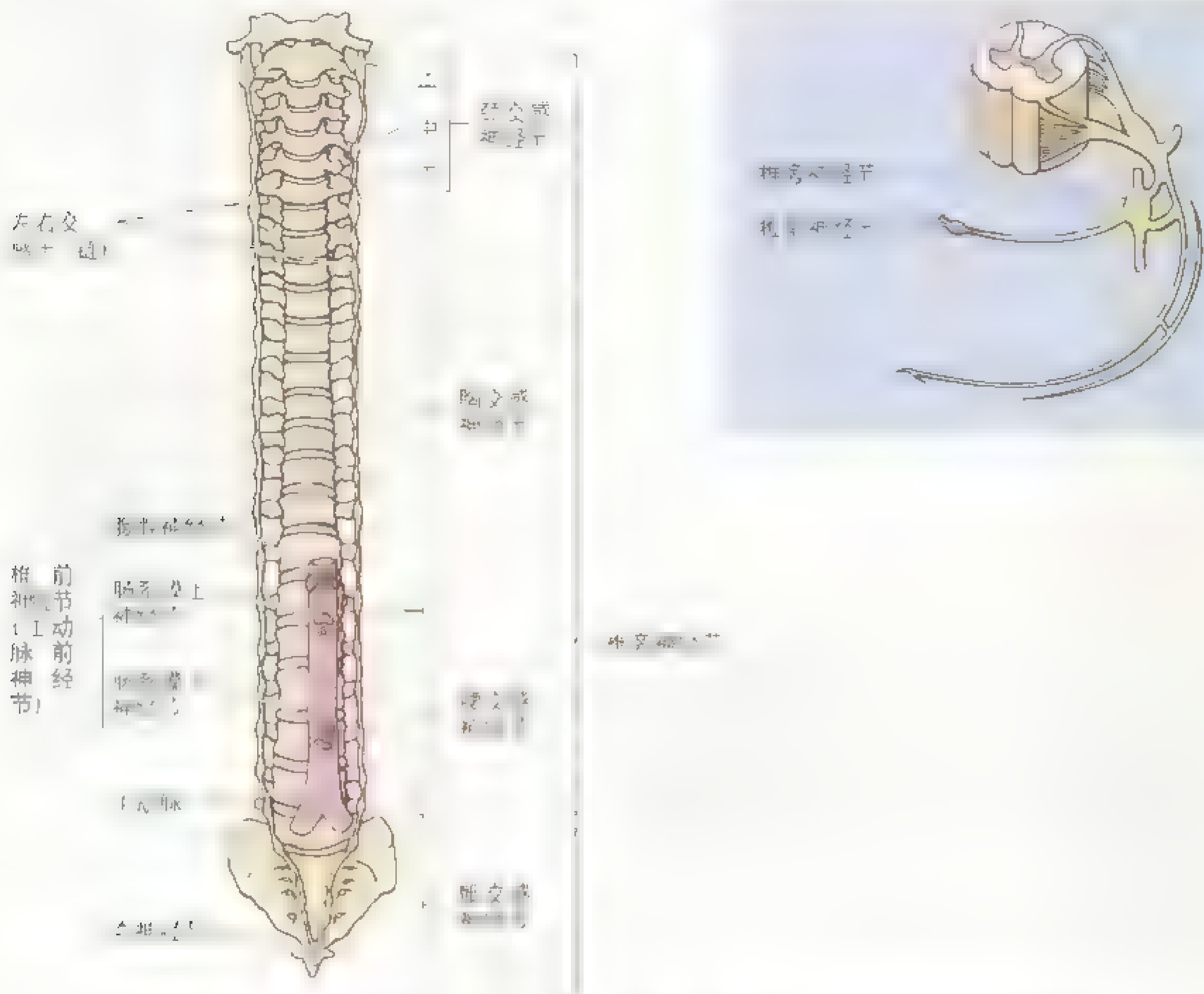


图 I.31 交感神经系统 椎旁神经节联系着所有的脊神经，然而颈段的 8 对脊神经仅与 3 [illegible] **颈上、中、下神经节** [illegible] **椎前神经节** [illegible]

神经元发生突触；

- 通过交感干而不换元，继续沿腹、盆腔内脏神经到达椎前节。

支配头、颈、体表、肢体和胸腔的交感节前纤维，通过前两种途径在椎旁节换元；支配腹、盆腔内脏的交感神经纤维通过第 3 种途径（去向）抵达腹腔和盆腔。

支配颈部、体表和上肢的节后交感纤维从交感干椎旁节发出，形成灰交通支加入邻近的脊神经前支（图 I.33）。纤维分布至脊神经各分支，也进入脊神经后支，引起血管和竖毛肌收缩（竖毛肌收缩产生“鸡皮疙瘩”），并刺激汗腺分泌汗液。分布于头部，执行上述功能的交感节后纤维的胞体均位于交感干最上端的颈上神经节，发出头动脉支形成动脉周围神经丛，并随颈动脉的分支抵达效应器。

内脏神经包含全体腔内脏的传出和传入纤维。支配胸腔脏器（如心、肺和食管）的交感节后纤维通过心肺内脏神经进入**心、肺和食管丛**（图 I.32）；支配腹、盆腔脏器（如胃和肠）的交感节前纤维通过腹、

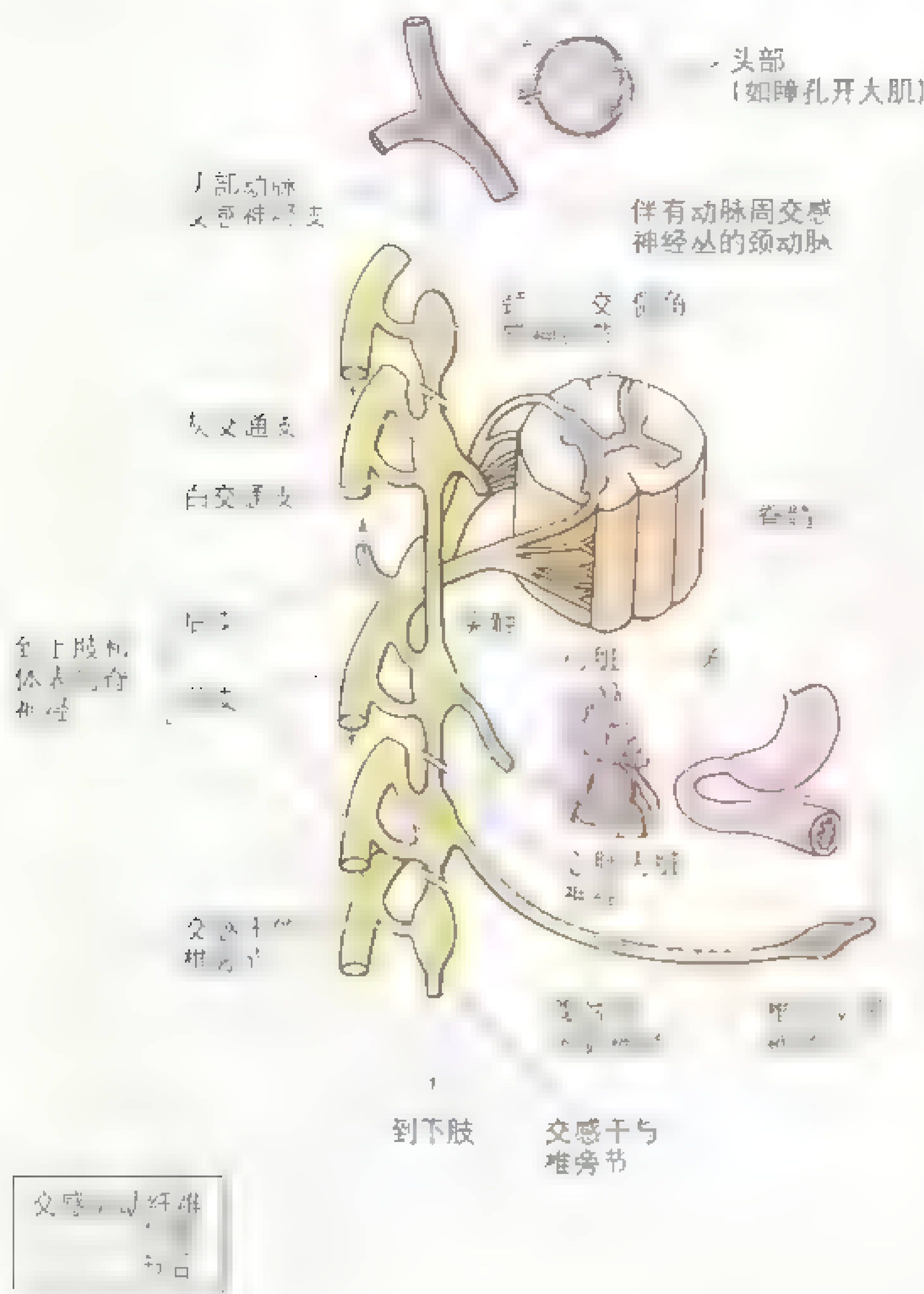


图 I.32 交感运动纤维的行径 交感干内节前纤维的3种行径：①进入交感干并与相同节段椎旁神经节内的节后神经元形成突触联系；②沿交感干上升或下降，与上位或下位椎旁神经节内的节后神经元形成突触联系；③穿过交感干而不形成突触联系，继续沿腹、盆部的内脏神经到达椎前神经节

盆腔内脏神经（包括内脏大、小、最小神经和腰内脏神经）抵达椎前节（图 I.32 ~ I.34）。除了支配肾上腺的纤维，其余腹、盆腔内脏神经的节前纤维均在椎前节换元。椎前节的节后纤维形成动脉周围丛，随腹主动脉的分支到达效应器。

发自椎前节（腹腔节）的交感神经节前纤维直接作用于肾上腺髓质细胞（图 I.34）。该细胞功能上类似一个特殊的节后神经元。髓质细胞释放的神经递质并非直接作用于某一特定的效应器，而是释放入血并经血液循环作用于全身，从而引起广泛的交感神经活动的效应。

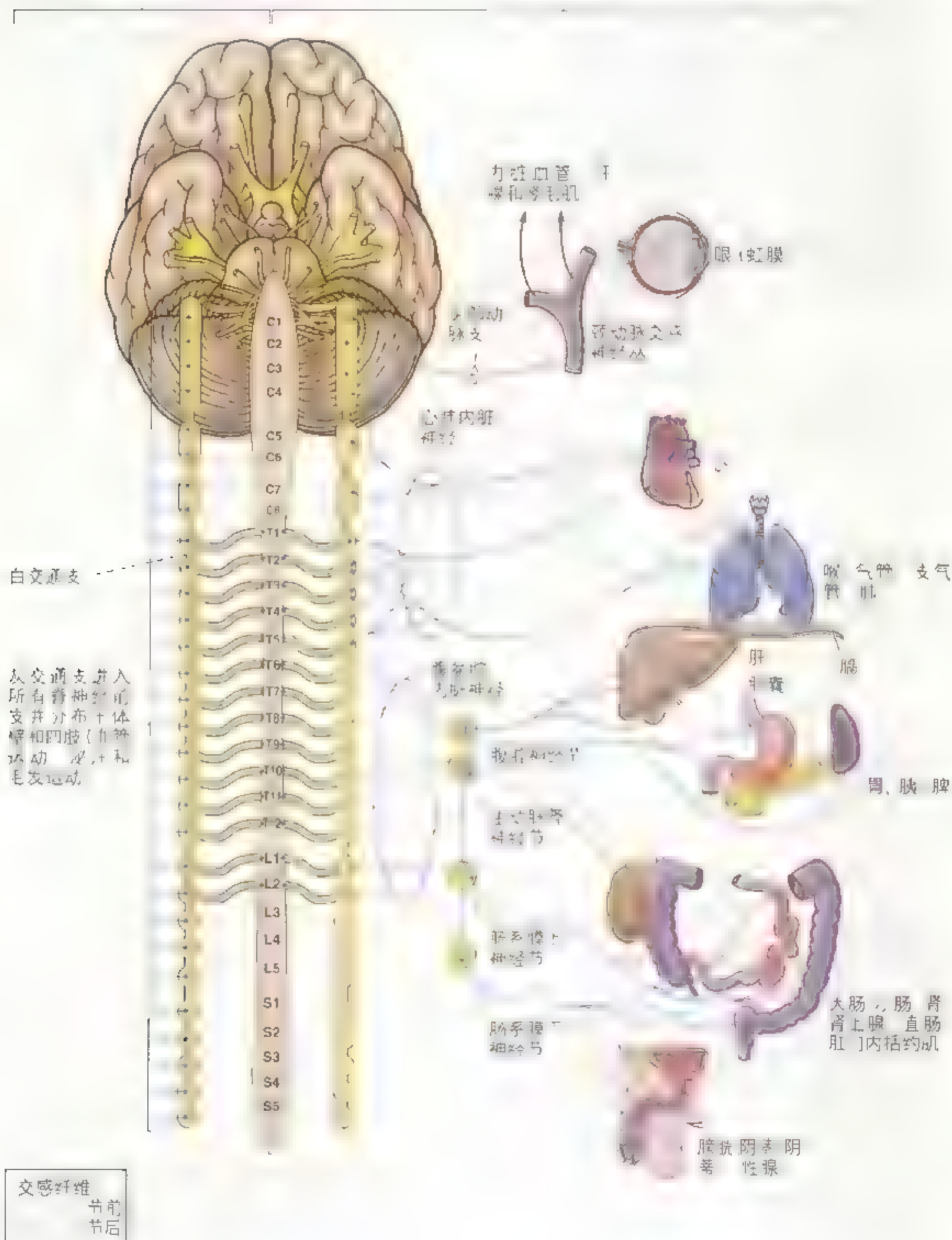
如前所述，交感神经节后纤维加入所有脊神经的分支。交感纤维通过不同途径分布于全身的血管、汗腺和其他结构，并引起相应的功能改变。因此，交感神经系统实际上到达了全身各部，除了无血管分布的组织，例如软骨和指甲。

自主神经系统的副交感（颅、骶）部分

副交感节前神经的胞体分别位于中枢神经系统的两处，通过两条途径发出神经纤维（图 I.35）：

- 位于脑干灰质中的副交感节前神经元发出的纤维，通过第Ⅲ、Ⅶ、Ⅸ和Ⅹ对脑神经离开中枢神经系统。

体壁的分布　　　　内脏的分布


眼(虹膜
C1
C2
C3
C4
C5
C6
C7
L1
L2
L3
L4
L5
S1
S2
S3
S4
S5
白交通支
肝
胃、胰 脾
交感纤维
节前
节后

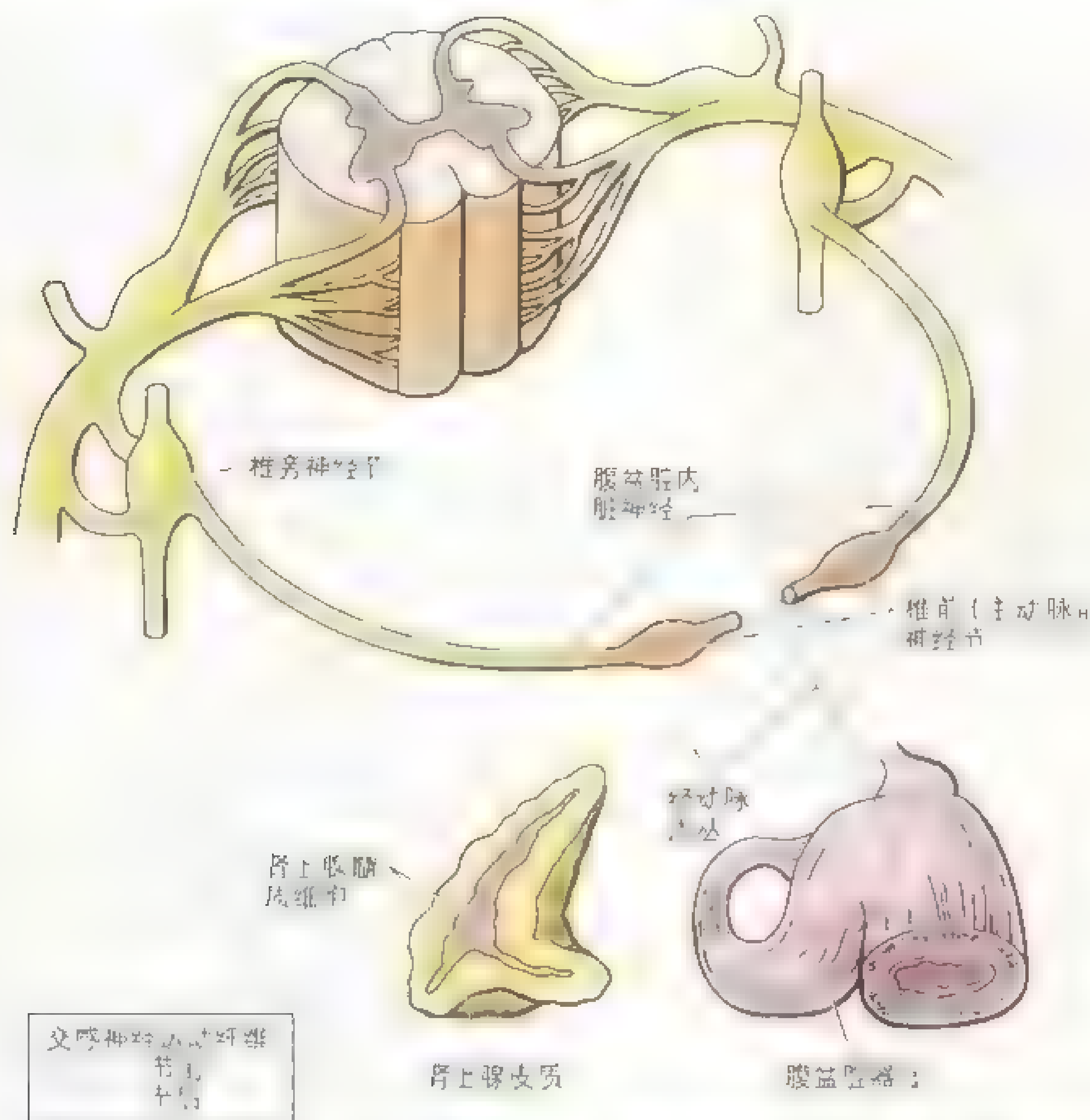


图 34 支配肾上腺髓质的交感神经 支配肾上腺的交感神经比较特殊，髓质的分泌细胞是没有轴突和树突的节后交感神经元。因此，肾上腺髓质由节前交感神经元支配，髓质细胞产生神经递质释放入血液，随血液循环产生全身性的交感反应

这些神经纤维构成了腹部的节前交感传出纤维；

- 位于骶髓灰质中的副交感节前神经元发出的纤维，通过S2～S4的脊神经前根以及发自该脊神经前支的盆内脏神经离开中枢神经系统。这些纤维构成了骶部的副交感传出纤维。

勿庸置疑，颅部的传出纤维提供了头部的副交感神经支配，骶部的传出纤维提供了盆与会阴部的副交感神经支配。然而胸、腹部脏器的副交感神经支

图 1 33 交感神经节后纤维的分布 从交感干的椎旁神经节发出的灰交通支加入邻近的脊神经前支，随其分布于支配全部体壁、肢体等。所有支配头部的交感节后纤维均发自交感干颈上神经节的神经元，这些纤维攀附着头颈部动脉的分支形成动脉周围丛。内脏神经中的内脏传出（自主运动）传入纤维分布到体腔的内脏。其支配胸腔内脏器官（例如心脏）的交感节后纤维来自心肺内脏神经，支配腹、盆腔内脏器官（例如胃）的交感节前纤维经过腹盆腔内脏神经进入椎前神经节，从椎前神经节发出的节后纤维攀附着腹主动脉的分支并形成动脉周围丛，随着这些分支到达它们各自的支配区域

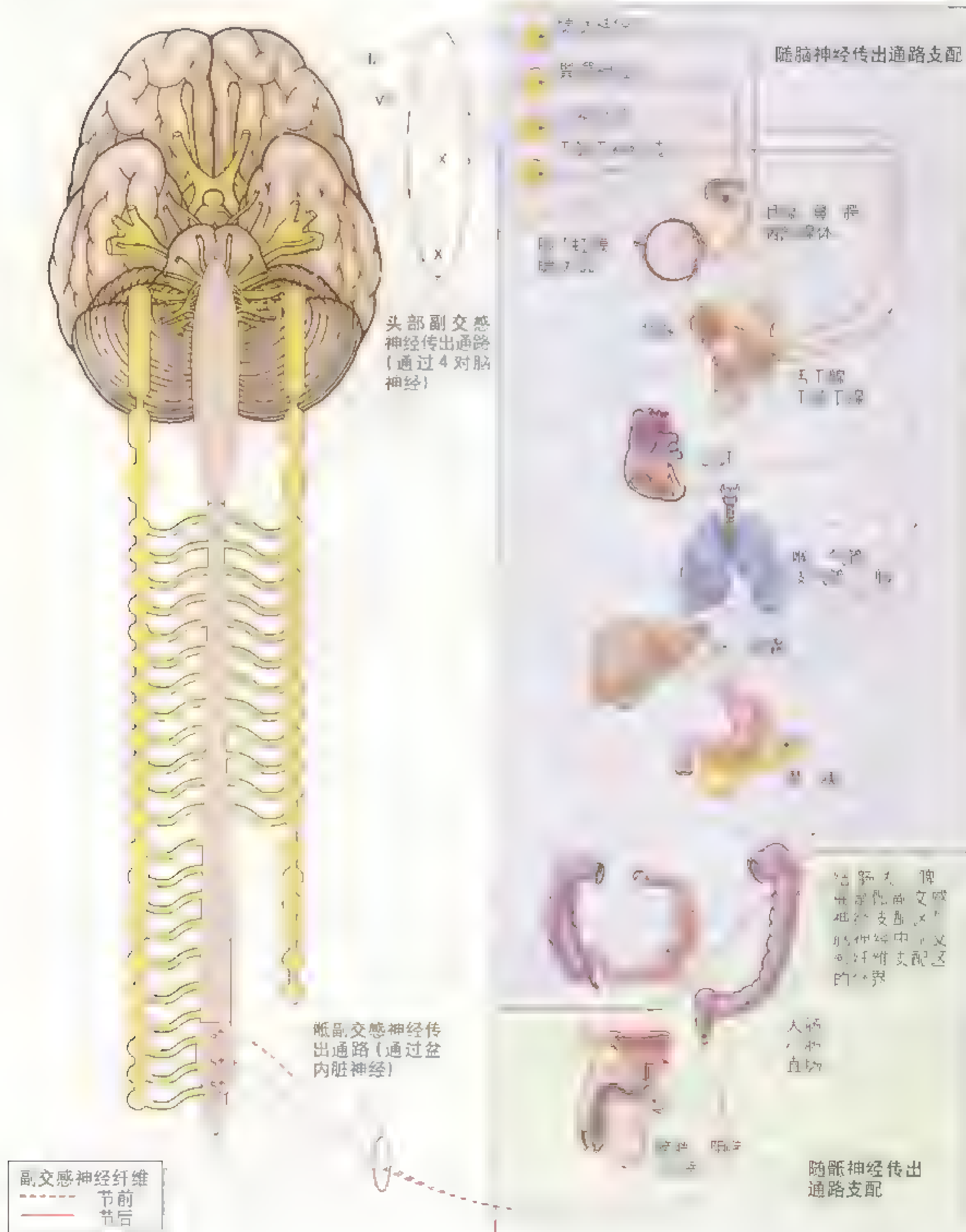

随脑神经传出通路支配
头部副交感神经传出通路（通过4对脑神经）
骶副交感神经传出通路（通过盆内脏神经）
随骶神经传出通路支配
副交感神经纤维
节前
节后

表1.2 自主神经的功能

器官、管道或系统		交感刺激效应[a]	副交感刺激效应[a]
[illegible]	瞳[illegible]	[illegible]	[illegible]
	睫状体		收缩睫状肌，使晶状体变厚，以利视近物
皮肤	竖毛肌	使毛发竖立（形成"鸡皮疙瘩"）	无效应（无分布）[c]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	汗腺	发汗[d]	无效应（无分布）[c]
其他腺体	泪腺	分泌略微减少[d]	分泌增加
	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]		[illegible]状血管的作用，使冠状血管扩张[e]	[illegible]
[illegible]		[illegible]分泌，允许最大空气交换	[illegible]
[illegible]		[illegible]的血供；收缩肛门内括约肌，控制排便	[illegible]肛门内括约肌，促进排便
[illegible]		[illegible]	[illegible]
[illegible]		[illegible]缩，控制排尿	[illegible]肌引起排尿
[illegible]		[illegible]	[illegible]
[illegible]		[illegible]	[illegible]

[illegible]

d 副交感刺激促进腺体分泌（汗腺[illegible]）

[illegible]

[illegible]

图1.35 自主神经系统中的副交感（颅、骶）部分 [illegible] 传出主要支配盆腔的内脏器官

限得多。副交感神经系统的分布仅限于头部、体腔脏器以及外生殖器的勃起组织。除外生殖器外，副交感神经纤维并不分布于体表或四肢。另外，除了S2～S4脊神经前支的初始部，副交感神经纤维亦不参与构成脊神经及其分支。

头部有4对独立的副交感神经节（详见第7及第9章）。除此之外，副交感神经节前纤维仅在靶器官壁旁或壁内换元（节后神经元的胞体形成**壁内神经节**或**肠神经节**）。

自主神经系统的功能

尽管交感神经系统和副交感神经系统支配不随意运动并且常常共同支配同一结构，它们的作用却不同（常常相反）或互相协调（图I.33、I.34，表I.2）。总的来说，交感系统是一个分解代谢（消耗能量）系统，它帮助机体应对应激，如使机体准备"逃跑或战斗"；副交感系统主要是一个合成代谢（存储能量）系统，维持机体内环境的稳定并使机体安静、有序的运作，帮助机体"摄食和消化吸收"。表I.2总结了交感和副交感神经系统的不同功能及其分部。

内脏感觉

内脏传入纤维与自主神经系统在结构和功能上都有着非常重要的联系。我们常常忽视了这些感觉传入纤维，而它提供了关于机体内环境的信息。这些信息在中枢神经系统中整合并引发内脏和/或躯体的反射。内脏反射通过改变心率、呼吸节律和血管阻力等来调节血压和体液化学成分的变化。内脏感觉到达可感知的水平，常会产生一种定位不准确的痛觉，有时也会表现为饥饿感或恶心。因为刀切、钳夹甚至烧灼内脏器官都不会引起可感知的感觉，所以在局麻条件下就能进行外科手术。然而，下列刺激达到一定程度就可引起疼痛：

- 突然牵拉；
- 痉挛或强烈收缩；
- 化学刺激；
- 机械性刺激，特别是当器官活动时；
- 病理（特别是局部缺血）情况下降低了正常刺激的阈值。

内脏的活动通常不会产生感觉，但血供不足时正常的活动都可能产生感觉。绝大部分内脏反射（非意识）觉和某些痛觉信息的纤维伴随副交感神经，但与其走行相反，而大部分传递内脏痛觉信息（来自心脏和大多数腹腔器官）的纤维沿内脏传入纤维伴随交感神经向中枢传入。

医学影像技术

人们熟知的医学影像技术常常应用于临床，以帮助人们认识先天异常、肿瘤或骨折。最常用的医学影像技术有：

- 传统的X线检查（平片）；
- 计算机辅助断层扫描（computerized tomography, CT）；
- 超声检查（声影像）；
- 磁共振影像（magnetic resonance imaging, MRI）；
- 核医学影像。

作为一名医生，必须了解和看懂这些影像，它与表面解剖是医学生在学习过程中早期学习和观察人体解剖结构的重要方法。借助医学影像技术可以观察活体的解剖结构并研究机体在正常和异常情况下的活动情况（例如心脏和胃）。▶

X 线检查

伦琴（Wilhelm Roentgen），德国物理学家，诺贝尔奖获得者，于1895年发现了X线。他的发现使得我们能够观察[illegible]。在X线[illegible]放射解剖学[illegible]研究人体结构和功能[illegible]组成部分，也是放射学（应用放射线诊断和治疗疾病的[illegible]）的解剖学基础。能够在X线平片上认识正常的结构，就可以很容易地辨认出由于疾病或损伤造成的病理性改变。临床上通常将传统的X线片（图1.36）称为平片。X线检查技术的实质是使用[illegible]的组织在X线平片上显示出不同的明暗度。[illegible]（如骨密质）较密度小[illegible]

[illegible]乳剂的底片上的X线相对较少。[illegible]组织或器官在X线平片上呈现[illegible]，因为在此区域中只有少量[illegible]致密的物质具有射线不可透性[illegible]射线可透性

[illegible]后前位片（PA）指[illegible]X线[illegible]透射患者，X[illegible]（图1.37A）。前后位片（AP）[illegible]指X线从[illegible]后透过患者，X线管在患者身前，底片位于身▶

表1.3 X线图像形成的基本规律

最大X线可透性 ↕ 最小X线可透性	空气 脂肪 水和大多数组织 骨松质 骨密质	最小X线密度 ↕ 最大X线密度

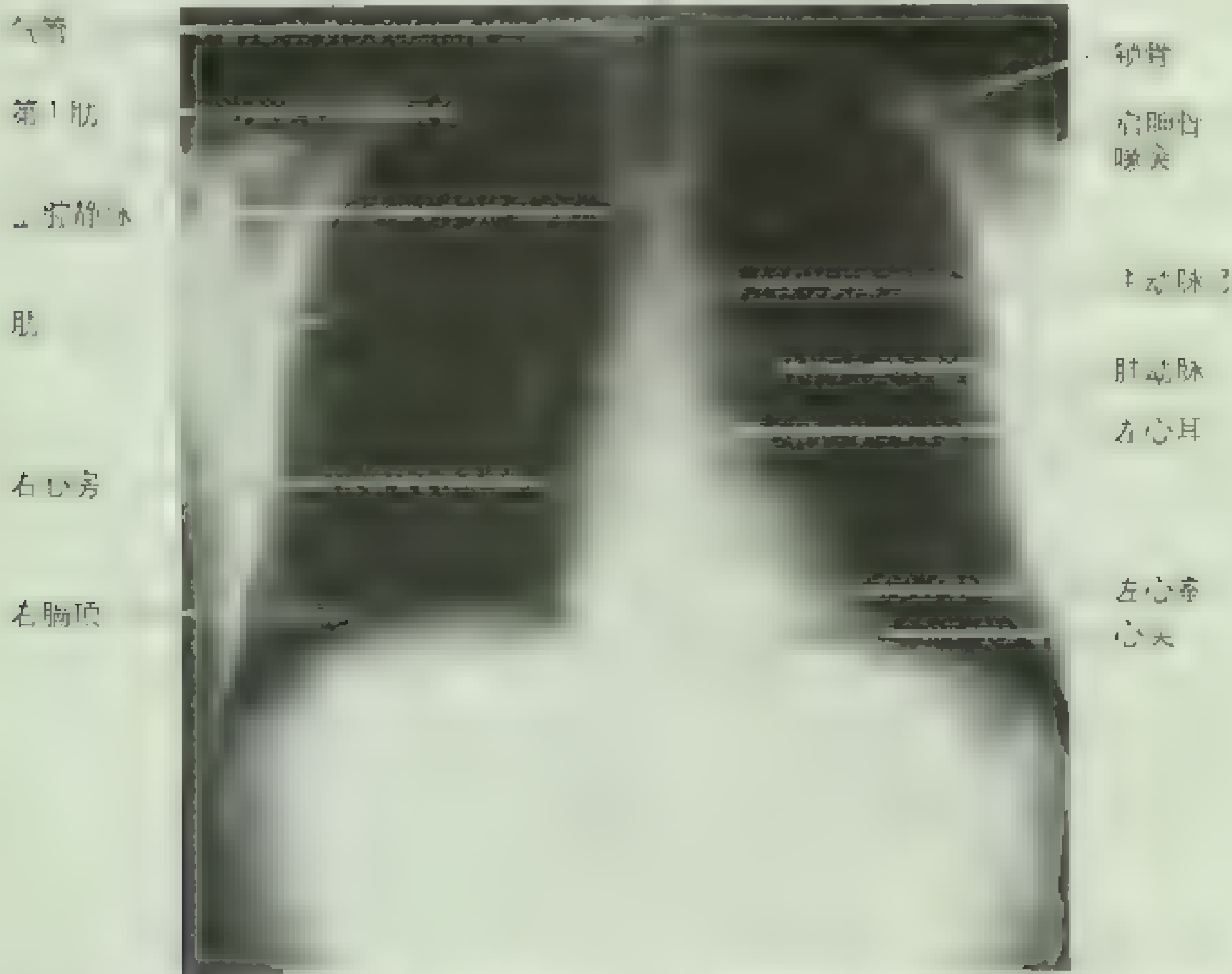


图1.36 胸部X线平片 [illegible]（PA）[illegible]。注意右侧膈顶较高（多伦多大学 Lansdown EL 教授惠赠）



图1.37 拍摄胸部X线平片时患者的位置 [illegible] 对侧的X线片

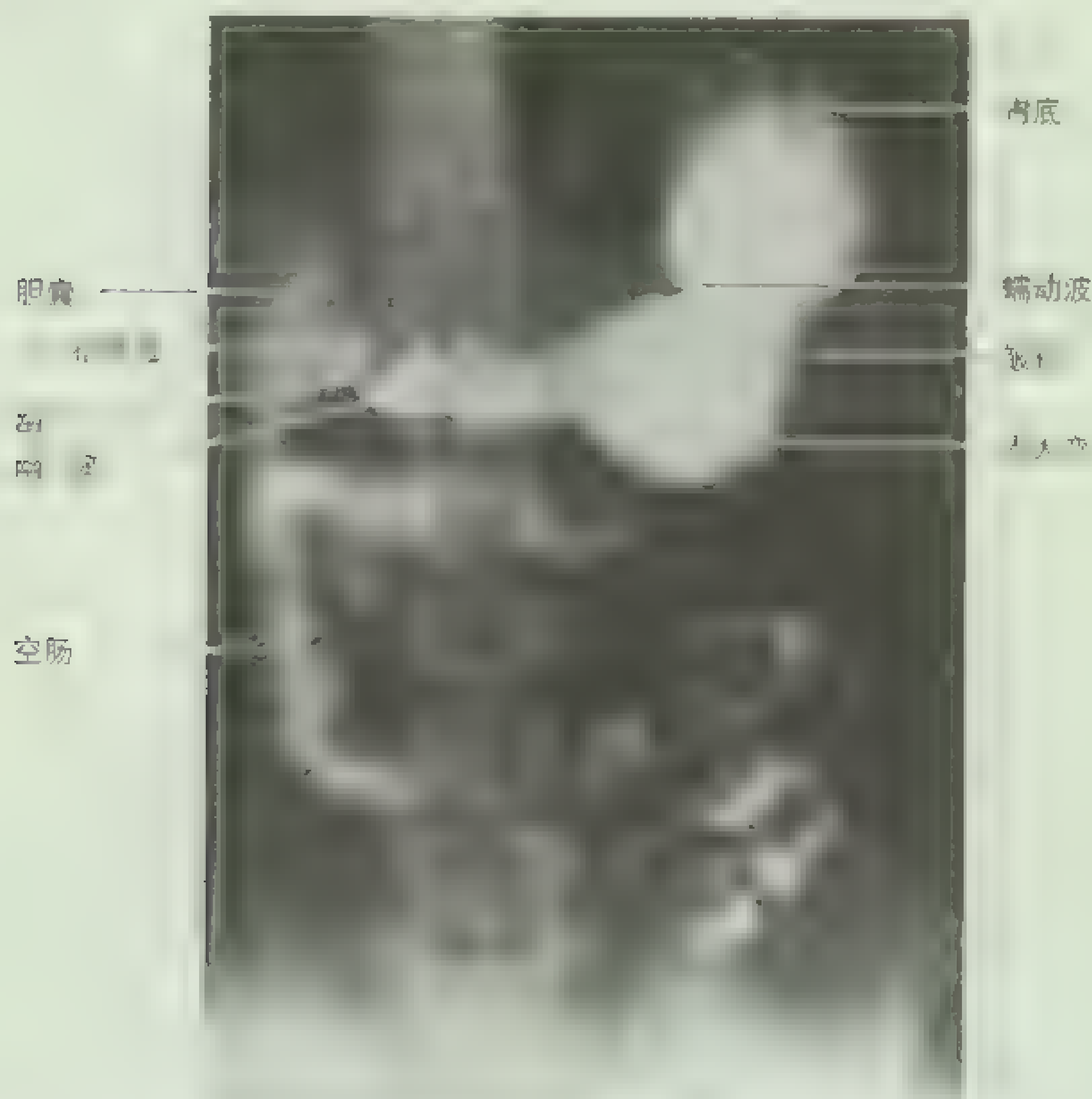
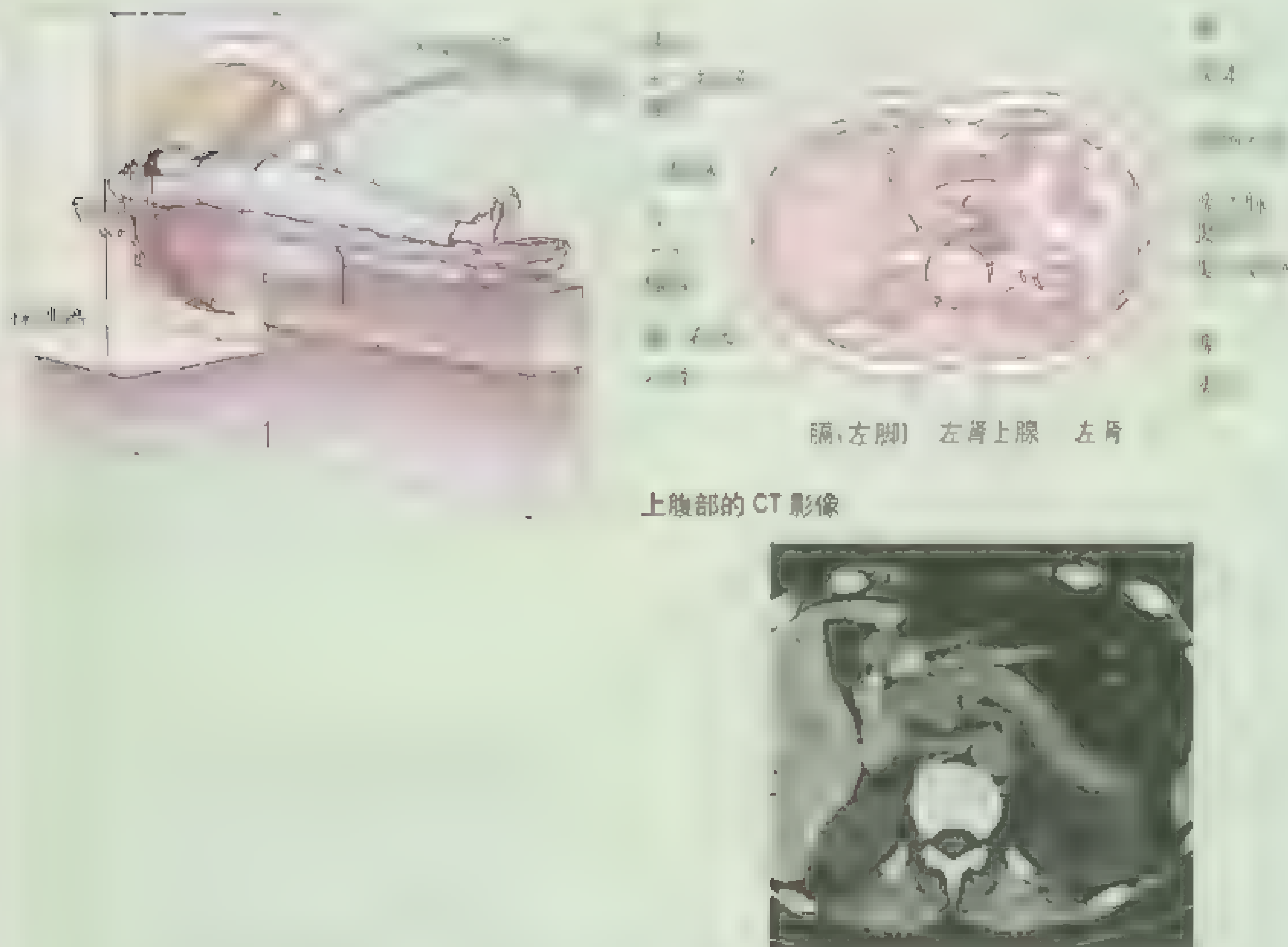


图1.38 胃、小肠和胆囊的X线平片 可见沿着胃长径排列的黏膜皱襞，也可见到将胃内容物向十二指肠输送的蠕动波，十二指肠与胆囊相邻

后。此外，侧位片是指将患者的待查部位靠近X线底片，将X线管置于患者身体的对侧而拍摄到的照片(图I.37B)。进一步应用反差介质(对比剂，具有射线不可透性的物质）可以帮助观察不同器官或各种腔室的形态和功能，例如摄入钡餐后观察胃和小肠(图I.38)。因为每一张X线片都是不同组织的图像在某个平面上的混合，彼此相互重叠，所以大多数的放射线检查都至少需要从两个不同的角度进行拍摄，不同拍摄角度间的夹角也应当合适。此外，X线的穿透深度也有限，所以常常需要多张照片来发现和准确定位病变部位。

计算机辅助断层扫描（CT）

CT扫描得到的人体放射影像类似于解剖横断面的图像(图I.39)。在扫描过程中，X线管围绕人体做弧线或圆周运动，由于扫描平面内的脂肪、水样密度的组织以及骨对射线的吸收程度不同，导致X线穿经方向上每一条射线的最终吸收值不同，所有的射线最终吸收值被输入计算机并根据这些数值进行图像合成。合成的图像通过打印机输出或显示在阴极射线管(显示器）上。CT扫描得到的影像与X线片较为相似，射线吸收▶



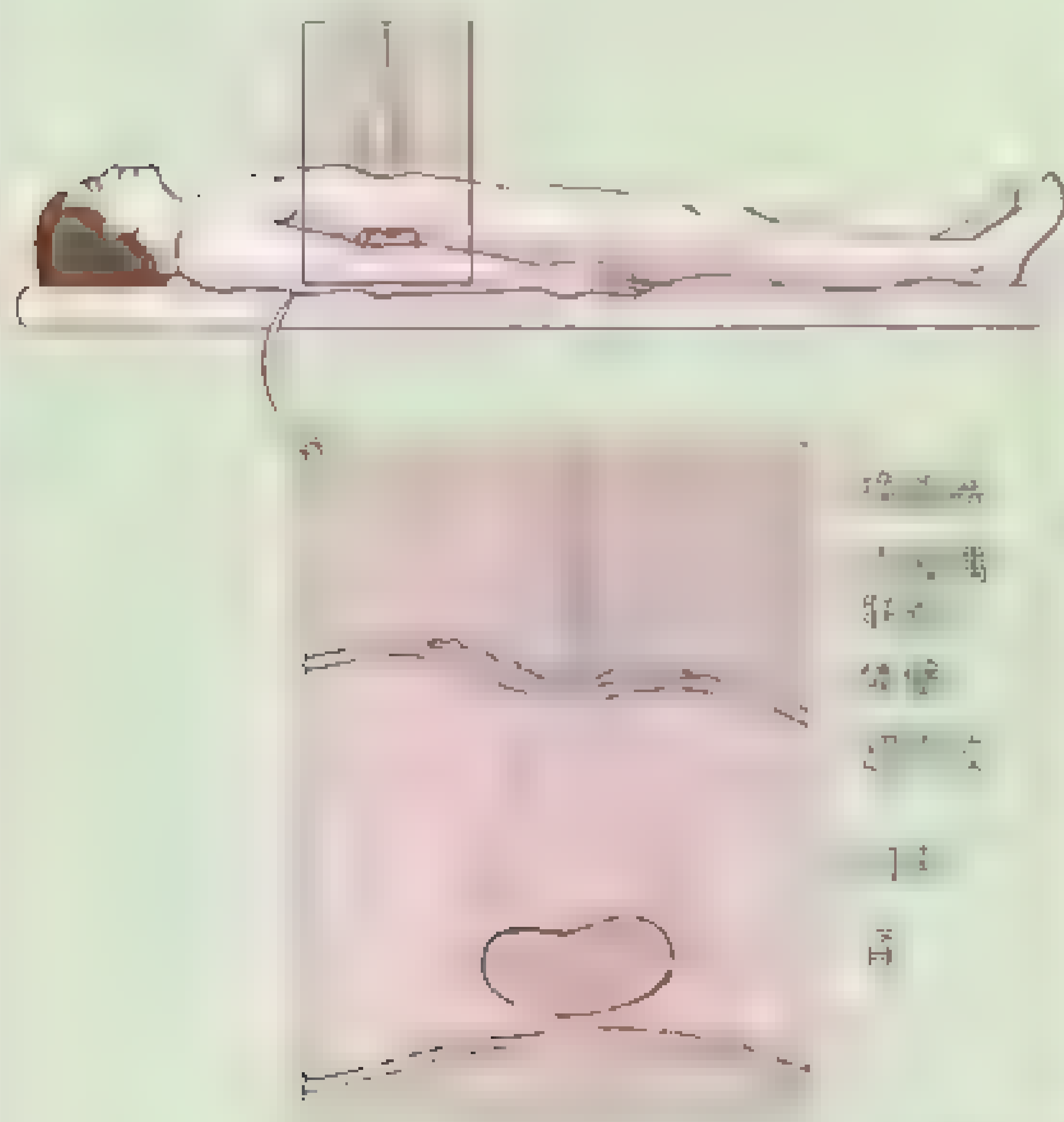
图I.39 腹部CT扫描技术 [illegible]扇形X线束通过患者上腹部。在患者身体另一侧的X线探测器测量通过患者横断面的辐射量。[illegible]得到的CT影像如同检查者站在仰卧患者足侧向头部观察的结果一样

量大的区域相对透明而吸收量小的区域则较暗（表1.3）。CT扫描所得到的图像可以想像成观测者站在仰卧位患者的足端向头端观察见到的图像。

超声检查

超声检查通过记录组织反射的超声波使得人体浅表或深部结构可视化（图1.40）。超声检查具有比CT和MRI费用低的优点，且机器可以携带，能在诊室或床边进行操作。操作时超声波发生、回收和电功率转换装置紧贴皮肤，发出的高频声波穿过人体并在不同性质组织的分界处（如软组织和骨的分界线）被反射。反射的回声进入[illegible]换装置后转化为电能。电信号被记录下来并显示为电视上的横断面影像。在操作的同时就可以看到即时的影像，也可以将单独的影像记录下来或者通过录像机记录检查结果。

在多普勒超声影像技术中，通过对发射的超[illegible]及其回声之间频率差异的比较可以测定移动[illegible]。这种技术基于多普勒效应的原理。[illegible]



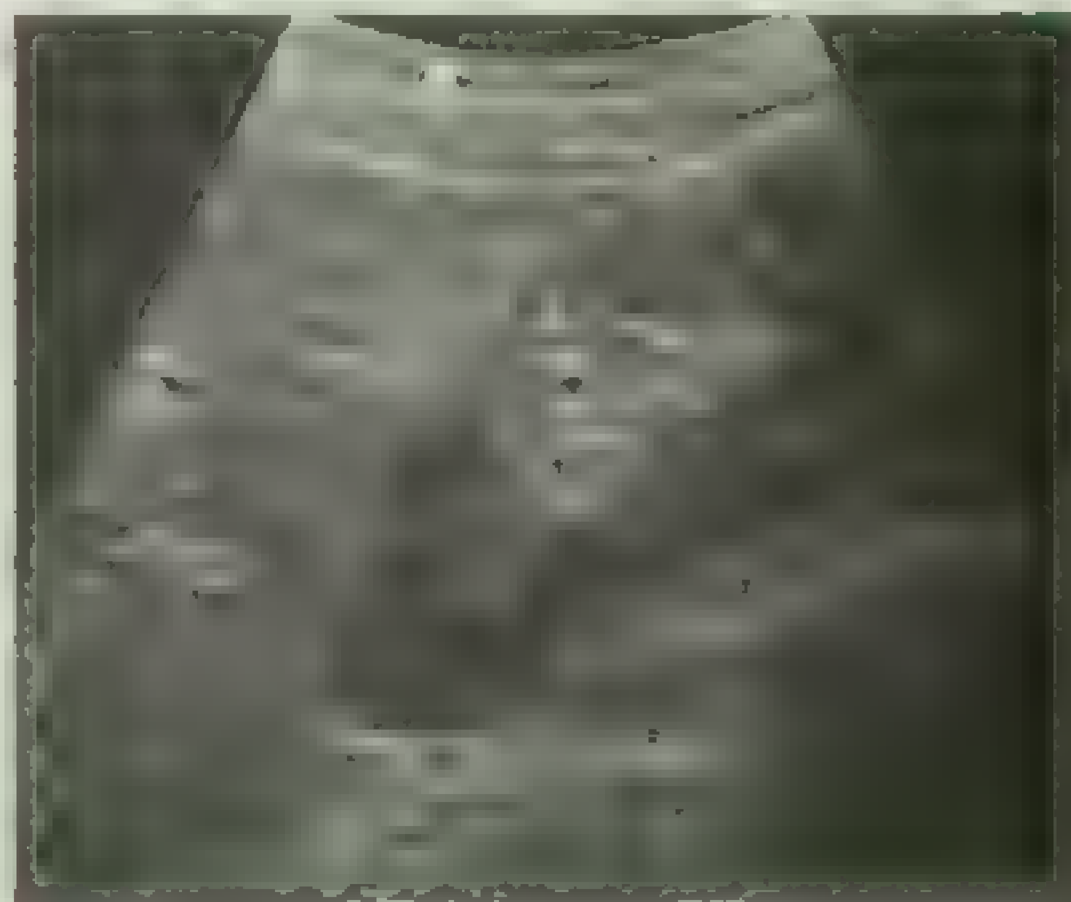
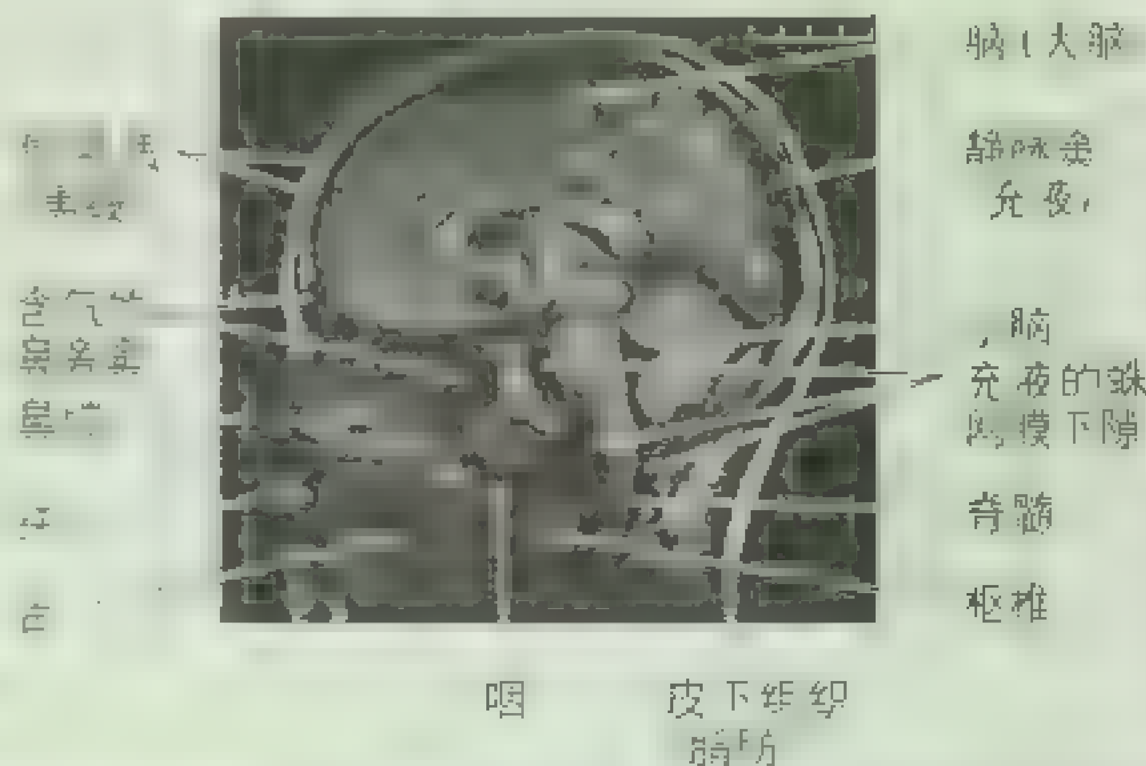


图1.40 上腹部超声扫描技术 [illegible]像。此图是在显示器上见到的右肾超声影像

图1.41 头正中的MRI（磁共振）影像 在该影像中可以见到中枢神经系统的许多细微结[illegible]、及鼻腔、口腔和颈部上段的[illegible]。[illegible]上的黑色低信号区是充气的额窦和蝶窦。患者被放在一个能排列人体自由质子的强大磁场中，重新排列的质子被放射波"弹出"。当弹出的质子弹回（回归）原位时发出放射波。MRI系统能探测到质子回归原位时发出的放射波并输入计算机进行处理，从而产生MRI影像。通过收集到的数据，MRI[illegible]还可以构造其他影像（如头部的横向、矢状和冠[illegible]MR影像）



以彩色标示血流，并叠加在横断面的平面影像上。超声影像技术的一个主要优点是能够产生实时的影像，演示器官和组织的运动情况，并能整合来自血管的声信号。

通过腹壁进行盆腔脏器的扫描需要膀胱完全充盈，占据盆腔外含气肠管的位置，从而形成一个声波可透过的窗口以显示盆腔脏器。经阴道超声影像检查使得探测器可以贴近待查的器官(例如卵巢)，以避开可以吸收或反射声波的脂肪和气体。骨骼几乎反射所有的超声波，而气体对声波的传导很弱。因此成人的中枢神经系统和肺不能用超声影像来检查。

超声影像检查广泛应用于妇产科。它是一种非伤害性的检查，可以提供妊娠的有关信息，如判定妊娠是子宫内还是子宫外以及胎儿是否存活(Callen, 1994)。超声影像检查结果已成为评价胎儿生长发育状况的标准之一。其中，对头颅周径的测量是评价婴幼儿头颅发育状况和胎儿头颅尺寸的重要方法(Hadlock, 1994)。

磁共振成像(MRI)

MRI得到的人体影像与CT片相似，但MRI能够更好地区分不同的组织。MRI更加类似于解剖断面，特别是在头部(图1.41)。检查时，患者被置于一个具有很强磁场的扫描器中，扫描器发射射频脉冲，并将来自患者的信号存于计算机，再重组成不同的人体影像。通过控制发送和接受的射频脉冲的频率可以得到不同的组织像。

在外界磁场的作用下，组织中排列的自由质子被射频脉冲所激励(弹出)，当它们弹回原位(弛像)时释放可被检测到的微小能量信号。例如高质子密度的组织，如脂肪和水发射的信号。组织信号主要基于机体特定区域内质子的三种特性，分别称为T1相、T2相和质子密度。尽管液体具有高密度的自由质子，但流动液体中(如血流)激励的自由质子发生弛像并发射信号前已流出原位置而被没有激励的质子所代替，结果流动的液体就呈现黑色。MRI能从各个切面描绘解剖关系：横断面、正中矢状面、矢状面、冠状面，甚至随意面。MRI扫描器可以生成头、胸、腹和四肢的良好影像。虽然对运动物体的成像还是一个难题，但快速扫描器甚至可以呈现移动物体的实时影像，如心脏和血流。



图1.42 头、颈、胸和盆部的骨扫描 这些影像可以从整体或横断面观察

核医学影像

[illegible]

参考文献和推荐读物

Amadio PC Reaffirming the importance of dissection Clin Anat 9 136,1996

Barr ML,Kiernan JA The Human Nervous System:An Anatomical Viewpoint,6th ed Philadelphia,JB Lippincott,1993

Basmajian JV,Deluca Cy Muscles Alive Their Functions Revealed by Electromyography,5th ed.Baltimore,Williams & Wilkins,1985

Bearman RE,Kliegman RM,Arvin AM(eds) Nelson Textbook of Pediatrics,15th ed Philadelphia,WB Saunders,1996

Bergman RA,Thompson SA,Afifi AK,Saadeh FA Compendium of Human Anatomic Variation Text,Atlas,and World Literature Baltimore,Urban & Schwarzenberg,1988

Cahill DR,Leonard RJ The role of computers and dissection in teaching anatomy A comment Clin Anat 10 140,1997

Callen PW Ultrasonography in Obstetrics and Gynecology,3rd ed Philadelphia,WB Saunders,1994

Cormack DH Essential Histology Philadelphia,JB Lippincott,1993

Federative Committee on Anatomical Terminology Terminologia Anatomica International Anatomical Nomenclature Stuttgart,Thieme,1998

Fitzgerald MJT Neuroanatomy Basic and Clinical,2nd ed London,Bailliere Tindall 1992

Gartner LP Hiatt JL Color Textbook of Histology Philadelphia,WB Saunders,1997

Gross AE Orthopedic surgery Adult In Gross A,Gross P,Langer B(eds) A Complete Guide for Patients and Their Families Toronto,Harper & Collins,1989

Hadlock FP Ultrasound determination of menstrual age.In Callen PW(ed) Ultrasonography in Obstetrics and Gynecology,3rd ed.Philadelphia,WB Saunders,1994

Haines DE Neuroanatomy,An Atlas of Structures, Sections,and Systems,4th ed Baltimore,Williams & Wilkins,1995

Haines DE(ed).Fundamental Neuroscience New York,Churchill Livingstone,1997

Hutchins JB,Naftel JP,Ard MD The cell biology of neurons and glia In Haines DE(ed) Fundamental Neuroscience New York Churchill Livingstone 1997

Jones DJ.Reassessing the importance of dissection A critique and elaboration.Clin Anat 10 123,1997

Levi CS,Lyons EA,Scholtenberg J,Bristowe JRB The value of post void scans in the diagnosis of ruptured ectopic pregnancy J Ultrasound Med 1 253,1982

Moore KL.Anatomical terminology clinical terminology Clin Anat 1 7,1988

Moore KL Meaning of "Normal" Clin Anat 2 235,1989

Moore KL,Persaud TVN The Developing Human Clinically Oriented Embryology,6th ed Philadelphia,WB Saunders,1998

Mutyala S,Cahill DR.Catching up Clin Anat 9 53,1996

O'Rahilly R Making planes plain.Clin Anat 10 129,1997

Persaud TVN Early History of Human Anatomy From Antiquity to the Beginning of the Modern Era Springfield,Charles C Thomas, 1984

Persaud TVN.A History of Anatomy.The Post-Vesalian Era Springfield,Charles C Thomas,1997

Ross MH,Romrell LJ,Kaye G Histology A Text and Atlas,3rd ed Baltimore,Williams & Wilkins,1994

Salter RB Textbook of Disorders and Injuries of the Musculoskeletal System,3rd ed Baltimore,Williams & Wilkins,1998

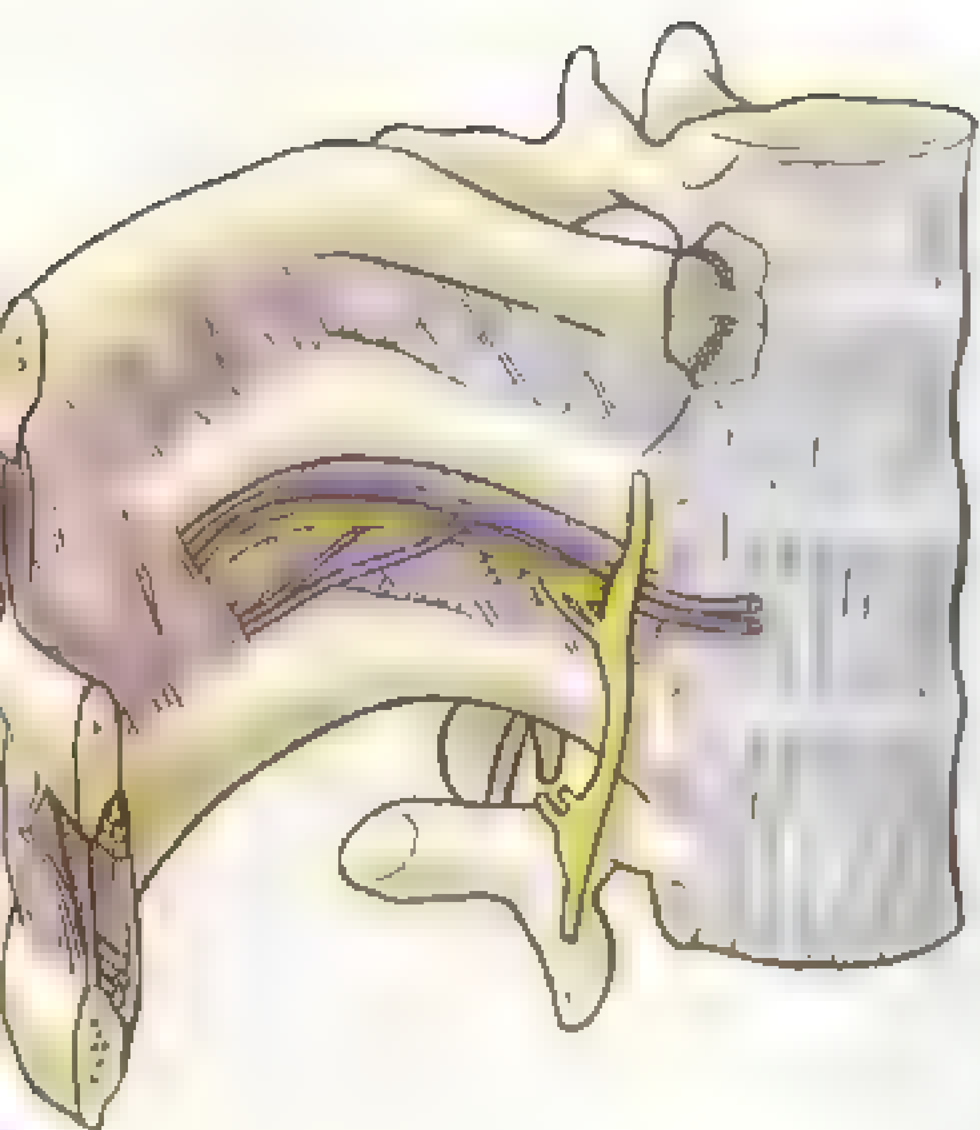
Squires B Basic Terms of Anatomy and Physiology,2nd ed.Toronto,WB Saunders,1986

Stedman's Medical Dictionary,26th ed Baltimore,Williams & Wilkins, 1995

Swartz MH Textbook of Physical Diagnosis,History and Examination,2nd ed.Philadelphia,WB Saunders,1994

Williams PL,Bannister LH,Berry MM,Collins P,Dussek JE,Ferguson MWJ(eds) Gray's Anatomy The Anatomical Basis of Medicine and Surgery,38th ed.New York,Churchill Livingstone,1995

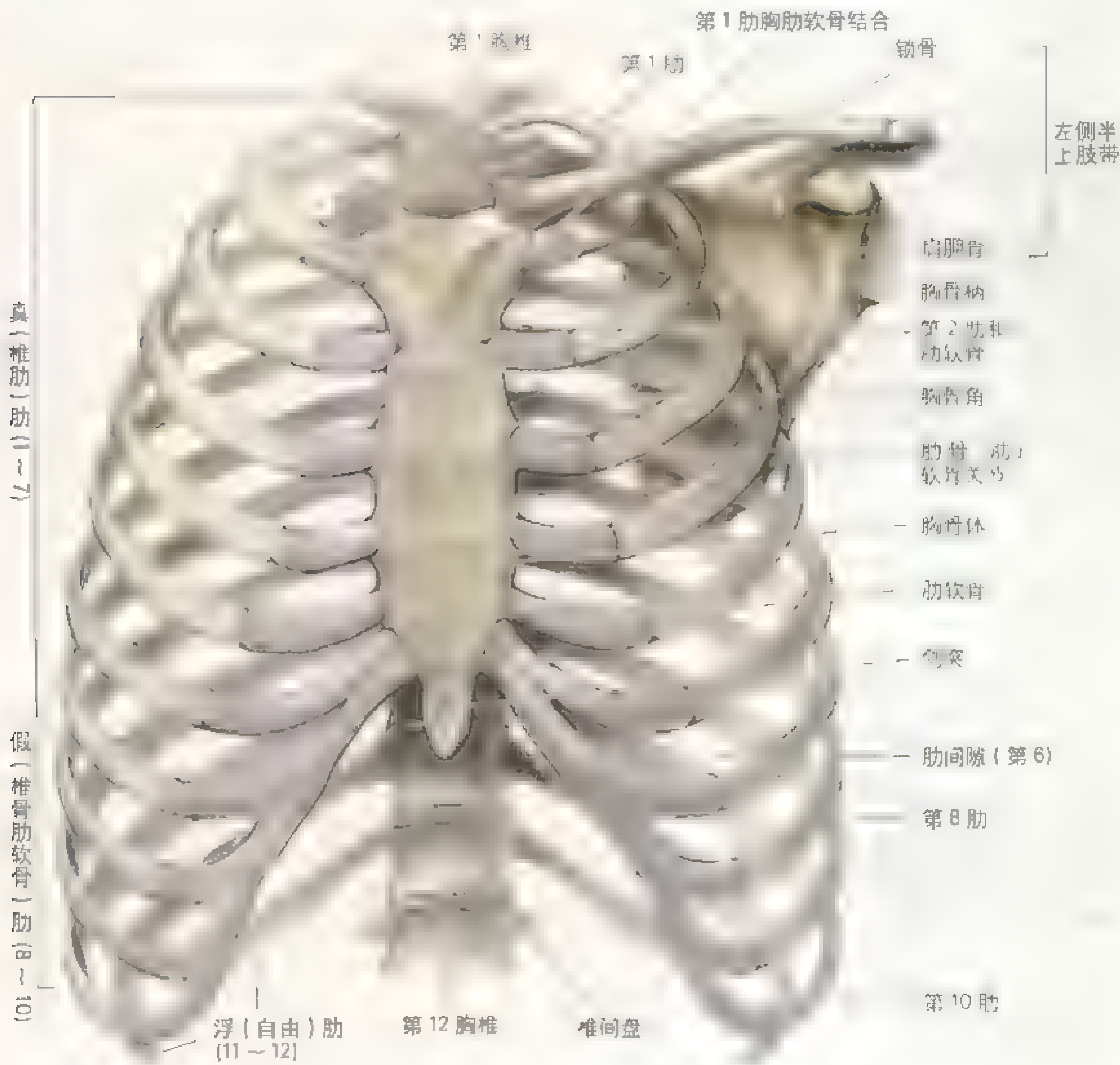
Willis MC Medical Terminology:The Language of Health Care Baltimore,Williams & Wilkins,1995





第一章　胸　部

胸部位于躯干的上部，在颈和腹部之间。胸部由 12 对肋骨、胸骨、肋软骨和 12 块胸椎组成（图 1.1）。这些骨性和软骨性结构组成胸廓，胸廓围成胸腔并支持上肢（胸）带。胸廓与皮肤、相关的筋膜和肌肉一起组成胸壁，容纳和保护胸腔脏器（如心和肺）以及一些腹腔器官（如肝和脾）。胸廓为颈、胸、上肢、腹部和背部的肌肉提供了附着部位。胸部的肌肉可提高和降低胸廓，参与呼吸运动。因为胸腔内很多重要的器官如心脏、气管、肺、大血管和胸壁本身始终处于运动之中，所以，胸部是最具动态的体部。



A 前面观

图1.1 胸部的骨骼 骨[illegible]包括胸骨、12对肋骨和肋软骨以及12块胸椎和椎间（IV）盘。锁骨和肩胛骨构成上肢带

胸部的疼痛可能由小的问题，也可能由严重的疾病所致。虽然胸部疼痛不一定是心绞痛，但它可能也是心脏疾患最重要的症状 (Swartz, 1994)。肺、胆囊和消化、骨骼与肌肉也能引起胸痛。诊查胸痛患者主要在于鉴别疼痛的性质、严重与否。有心脏病发作史的人常主诉胸骨下（胸骨深面）"压榨"性痛，且疼痛不会因休息而消失。

肩胛冈
第1胸椎
锁骨
第1肋
左侧半上肢带
肩胛骨
肩胛下角
第7肋
肋角
第12肋
浮（自由）肋（11～12）

B 后面观

图 1.1（续）

胸　壁

皮肤、筋膜和肌肉覆盖于胸廓，包括由上肢带至上肢和躯干的连接部位。乳房内的乳腺位于皮下组织内。胸壁不仅保护胸腔内脏器，同时，还具有呼吸的机械功能。随着每次呼吸，胸壁的肌肉与膈和腹壁的肌肉一起运动，使胸腔容积发生变化。首先胸腔容积扩大，肺亦跟着扩张；继之，主要通过它们的松弛使胸腔的容积减小，肺呼出气体。

胸壁的筋膜

皮下组织即浅筋膜由疏松和不规则的结缔组织构成，紧靠皮肤下面，并被皮肤韧带（网状皮层），紧连于皮肤。胸部的皮下组织含多少不等的脂肪、汗腺、血管和淋巴管、皮神经以及在成年女性乳房内的乳腺。**深筋膜**（包裹筋膜）为薄层的纤维膜，缺乏脂肪，通常比较致密，在皮肤深面疏松地连于皮下组织。它紧裹深面的肌肉，形成结缔组织套样的肌外膜。深筋膜包裹在肌肉和相应的肌腱上，直至其附着于骨，如肋骨等，同时它本身也连于骨膜。部分深筋膜依所包裹的肌肉而命名，例如胸肌筋膜等。深筋膜有助于使胸的各部紧密连在一起，并且形成预防感染的屏障。

胸壁的骨骼

胸部的骨骼形成骨　软骨性的胸廓（图1.1），胸廓保护胸腔内脏器和一些腹腔内脏器。胸部的骨骼包括：

- 12对肋骨和肋软骨；
- 12块胸椎和椎间盘；
- 胸骨。

肋骨和肋软骨构成了胸廓的绝大部分。

肋骨和肋软骨

肋骨是弯曲、扁平的骨，构成胸廓的大部（图1.1、图1.2）。肋骨重量轻而弹性高。肋骨内含有海绵状的、可产生血细胞的骨髓（造血组织）。肋骨有3种类型：

- **真（椎）肋**　上7对肋骨之所以称其为真肋，是因为它们都通过各自的肋软骨直接与胸骨相连接；
- **假（椎）肋**　第8至第10肋软骨紧连于上位肋骨的肋软骨，所以，其间接与胸骨连接；
- **浮（游离）肋**　第11和第12肋软骨发育不全，不能与胸骨相连，而是终止于腹后壁的肌肉内。

典型肋骨（第3至第9肋骨）有：

- **肋头**　呈楔形，被头嵴分隔成两个面（图1.2）；

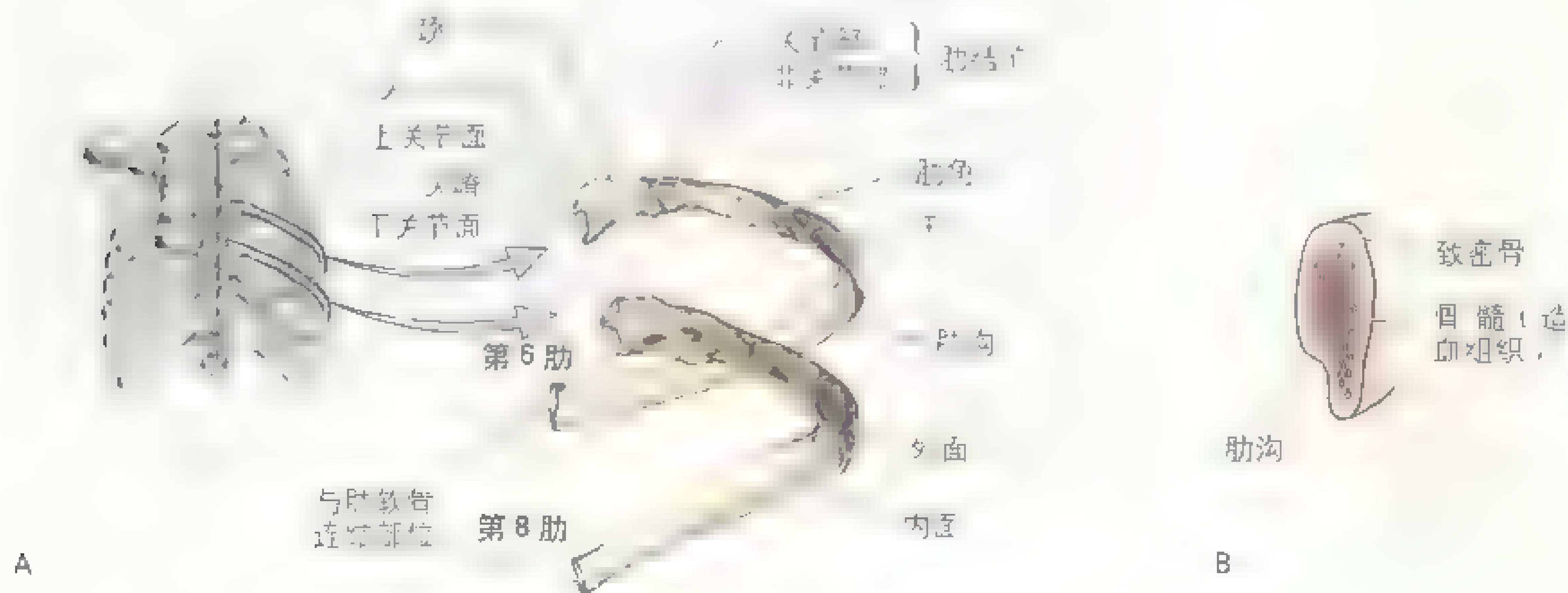


图1.2 典型肋骨　第3至第9肋骨具有相同的特征　A. 每个肋骨有头、颈、结节和干（体）　B. 肋骨的横断面

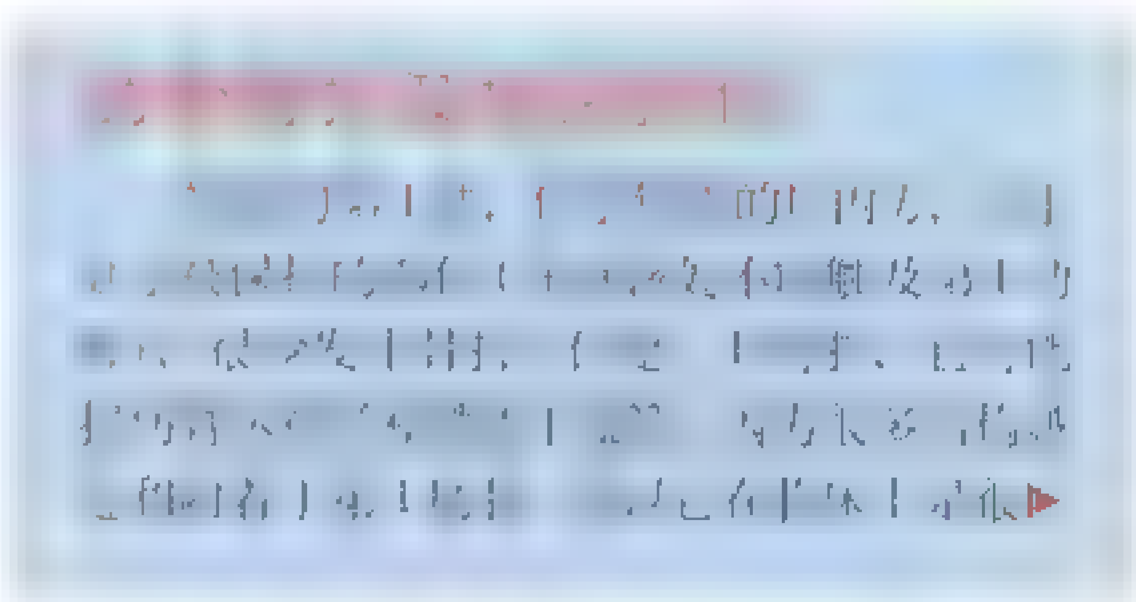
一个面与相应序数的椎骨，另外一个面与上位的椎骨构成关节。

- **肋颈** 在结节平面连接肋头和肋体(干)；
- **肋结节** 位于颈和干的交界处，它有一个光滑的关节部，与相应椎骨的横突构成关节；一个粗糙的非关节部，其上有肋横突韧带附着；
- **肋干** 细而平，在肋角处陡向前外弯曲。肋内侧面凹陷成肋沟，保护肋间神经和血管。

非典型肋骨 （第1、2和第10～12肋骨）有下列不同于真肋之处(图1.3)：

- **第1肋**最阔(干最宽且接近于水平)，最短，而且是7个真肋之中弯曲最明显的，肋头只有一个面，与第1胸椎构成关节。第1肋的上面因锁骨下血管通过而形成两个横向位的浅沟，两沟被斜角肌结节和嵴所分隔；
- **第2肋**稍细(其干比较典型)，微弯，明显长于第1肋，肋头有两个面，分别与T1和T2椎骨构成关节。另外，还有一个肌肉附着的结节；
- **第10到第12肋**类似于第1肋，肋头仅有一个面；
- **第11和第12肋**短且无肋颈和肋结节。

肋软骨 向前延长了肋骨并有助于胸壁的弹性。上位7对肋骨的肋软骨的长度逐个增加，而后则逐渐减少。另外，上位7对肋骨的肋软骨（有时包括第8肋，见图1.16）连于胸骨，第8、9和第10肋与其上位的肋软骨构成关节。有些人的第10对肋骨也可能是浮肋。第11和第12肋软骨形成肋骨前端的帽状结构。**肋间隙**逐个分隔肋骨及与其相连的肋软骨。肌肉、神经和血管占据了肋间隙部分。



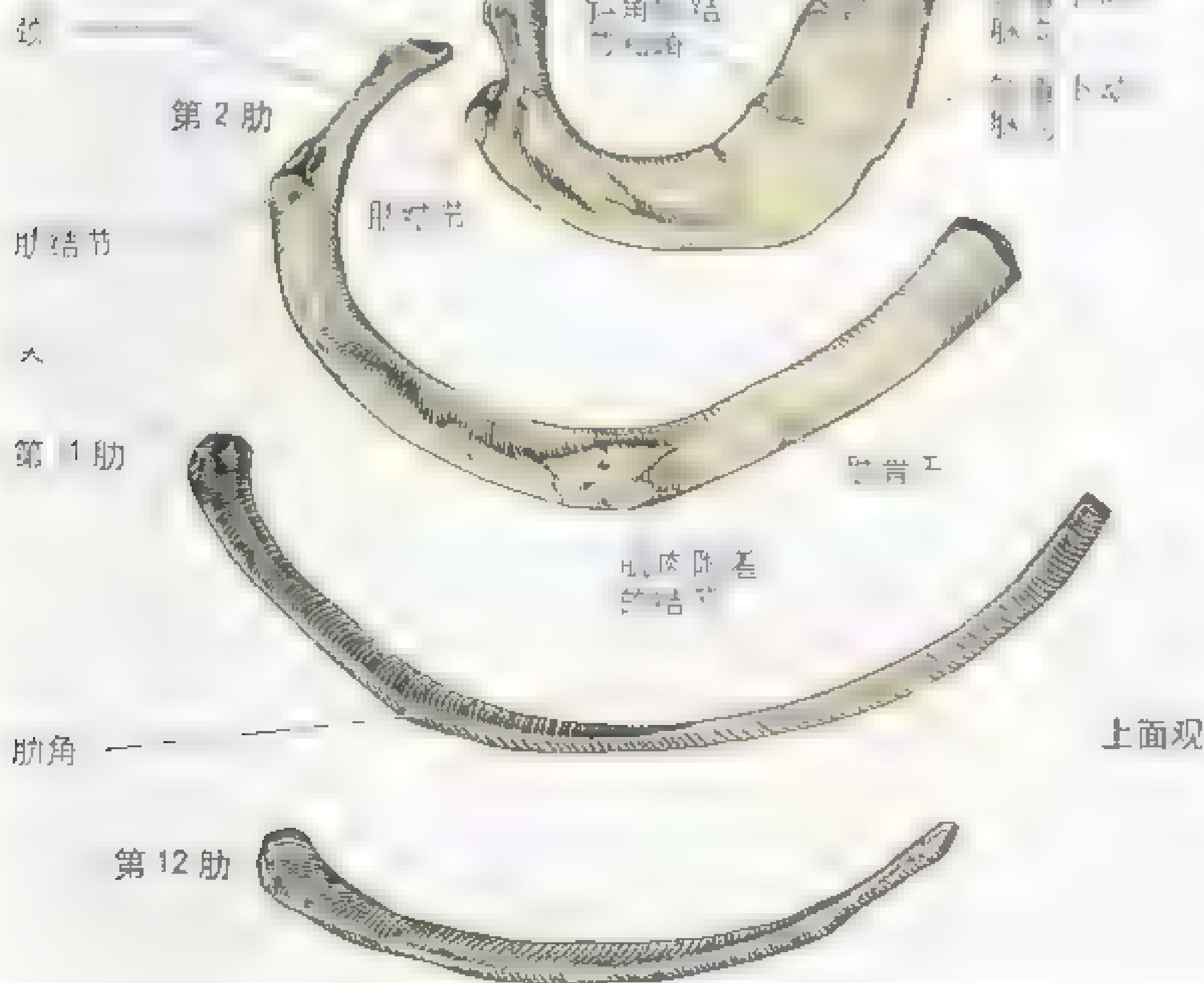


图1.3 非典型肋骨 这些肋骨不同于典型肋骨，例如第1肋骨短而平，结节与角融合。第11和第12肋骨无颈和结节，第12肋短于大部分其他肋骨

▶重要的。其上面有一个明显隆起的**斜角肌结节**，为前斜角肌附着的部位。此面上还有两个横向位的浅沟，位于结节的前和后方，分别有锁骨下静脉和锁骨下动脉以及臂丛下干通过。

中部肋骨最容易骨折。骨折通常是由于直接受外力打击或间接挤压损伤所致。肋骨较薄弱的部位是肋角的前方，但是，直接的暴力打击也可造成肋骨的其他任何部位骨折，同时骨折断端可能损伤内部器官，如肺和/或脾脏。下部肋骨的骨折可能撕裂膈肌并造成膈疝（见第二章）。在呼吸、咳嗽、笑和喷嚏时，因为损伤部位的运动，肋骨骨折可引发疼痛。肋骨痛也可能由来自乳房或前列腺等处的癌转移（扩散）所致。胸部的放射学检查可证实这些部位癌的转移。

连枷状胸（flail chest） 是因多重肋骨骨折引起的、大范围前和/或外侧胸壁自由运动时的异常征象。在这种情况下，松弛的胸壁部产生反常的运动方式（吸气时向内，而呼气时向外）。连枷胸能引起剧烈的疼痛，同时由于阻碍了换气功能，进而影响血液的氧化。治疗时，松弛的损伤部位常需要用钩状物和/或金属线固定，使其不能移动。

开胸术和骨移植

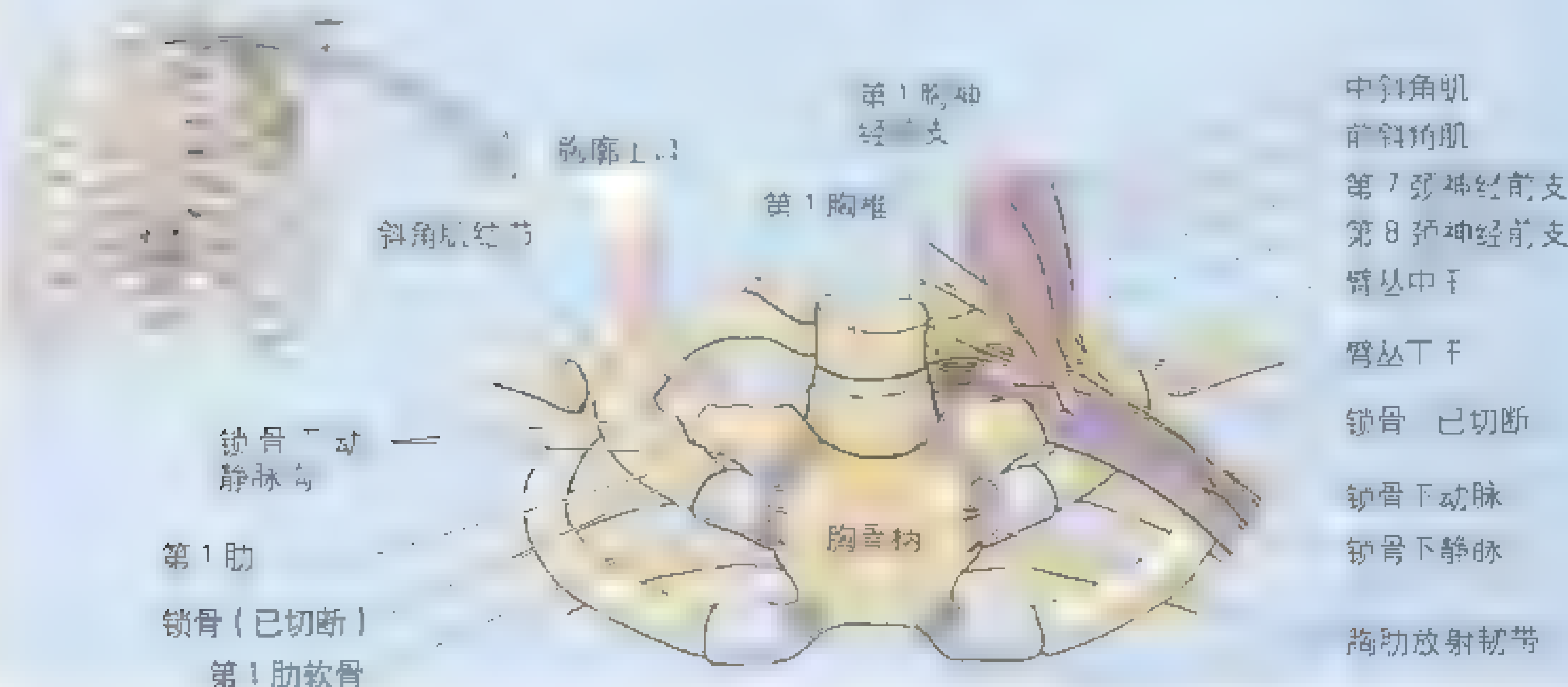
打开胸前壁的外科手术是前开胸。在肋软骨上作“H”形的软骨膜切口，移除数个肋软骨段进入胸腔。有时外科医师会取一段肋骨做自体骨移植，如用于肿瘤切除后下颌骨的重建等。

外科医师也可使用后开胸，即在后部切开骨膜，移除数块肋骨进入胸腔，进行如切除肺肿瘤等手术。术后，完整的骨膜可再生缺失的肋骨，但肋骨难以恢复到原样。

多肋症

通常人每侧有12块肋骨，但数量可因有颈肋和/或因腰肋的存在而增加，或因第12肋的发育不全而减少。多肋或额外肋骨是由于颈和腰椎的肋突发育停滞或增生所致（Moore 和 Persaud，1998）。椎骨横突远端部的发育来自肋突。某些人的肋突过度生长就形成了额外的肋骨。

颈肋（发生率为0.5%～1%）与第7颈椎相关节，极少连于胸骨。颈肋可能游离、与第1肋形成关节或融合。颈肋通常可无症状，它的临床意义在于其可能压迫臂丛下干，引起肩或上肢的疼痛和麻木（感觉异常）［颈肋综合征，一种颈部胸廓出口综合征（TOS）］。手部痛在第4和第5指表现的最明显，因为经常有自颈肋至第1肋骨的纤维带存在，可压迫C8和T1脊神经或者臂丛的下干。颈肋也可能压迫锁骨下动脉，引起上肢缺血性肌痛（上肢肌肉供血减少）。如果疼痛严重，有必要全部或部分切除颈肋。在因为颈肋和胸廓上口其他原因压迫锁骨下动脉的情况下，当上▶



▶肢末置于同侧的体部，特别是在颈和肩之间的夹角增大时，可引起脉搏的减弱。当上肢抬高时，脉搏的搏动增加（Holsen 检验）。

腰肋较颈肋较为少见（见第四章），其临床意义在于其可能引起 X 线和其他影像诊断时对椎骨平面的误判。另外，腰肋骨折也可能被错误地认为是第 1 腰椎横突的骨折。如果腰椎横突的长度超常，可能会有腰肋的存在。

肋软骨的保护功能及变异

肋软骨增加了胸廓的弹性，缓冲了很多外力打击，可预防胸骨和/或肋骨的骨折。因为儿童肋骨和肋软骨具有高度弹性，甚至在肋骨并未骨折的情况下，胸部受压也会造成胸内脏器的损伤。在成人，肋软骨的弹性降低并变脆，并可能因钙化而阻挡 X 射线的穿透（如在 X 线透视时）。○

胸　椎

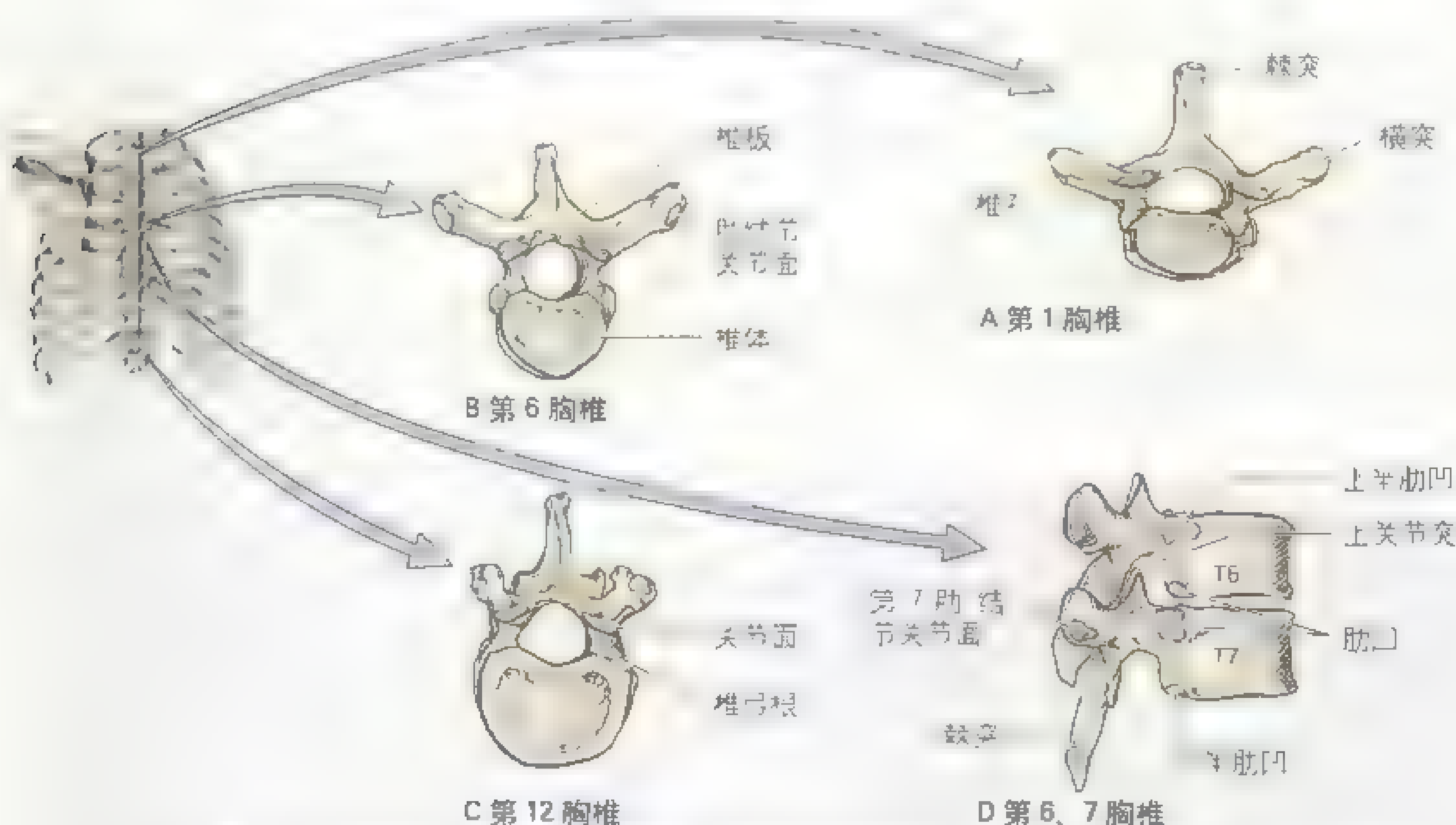
典型的**胸椎**（图 1.4，图 1.5）有**椎弓**（神经弓），以及为肌肉附着和与关节连结的 7 个突起。胸椎的特征包括：

- 椎体上有与肋骨头形成关节的**肋面或半圆关节面**；
- 除下位的 2 或 3 块胸椎以外，横突上的**肋凹**与肋结节形成关节；
- 长的棘突。

两个半圆关节面或肋面，是每侧在相邻两个椎骨之间的椎间盘处的小平面，位于第 2 至第 9 胸椎的外侧面。**上半圆关节面**在胸椎体的上后缘，与对应的肋骨（同序数肋骨）头构成关节；**下半圆关节面**向后外方向位于椎体的下缘，与它（肋骨序数较椎骨序数大）下位的肋骨构成关节。

其他椎骨的肋面稍有变化：

- T1 有一个面与第 1 肋骨头、一个半圆关节面与第 2 肋骨头构成关节；



A 第 1 胸椎　B 第 6 胸椎　C 第 12 胸椎　D 第 6、7 胸椎

图 1.4 典型胸椎　第5～第9胸椎具有典型特征。A～C 上面观。D T6 和 T7 椎骨的侧面观

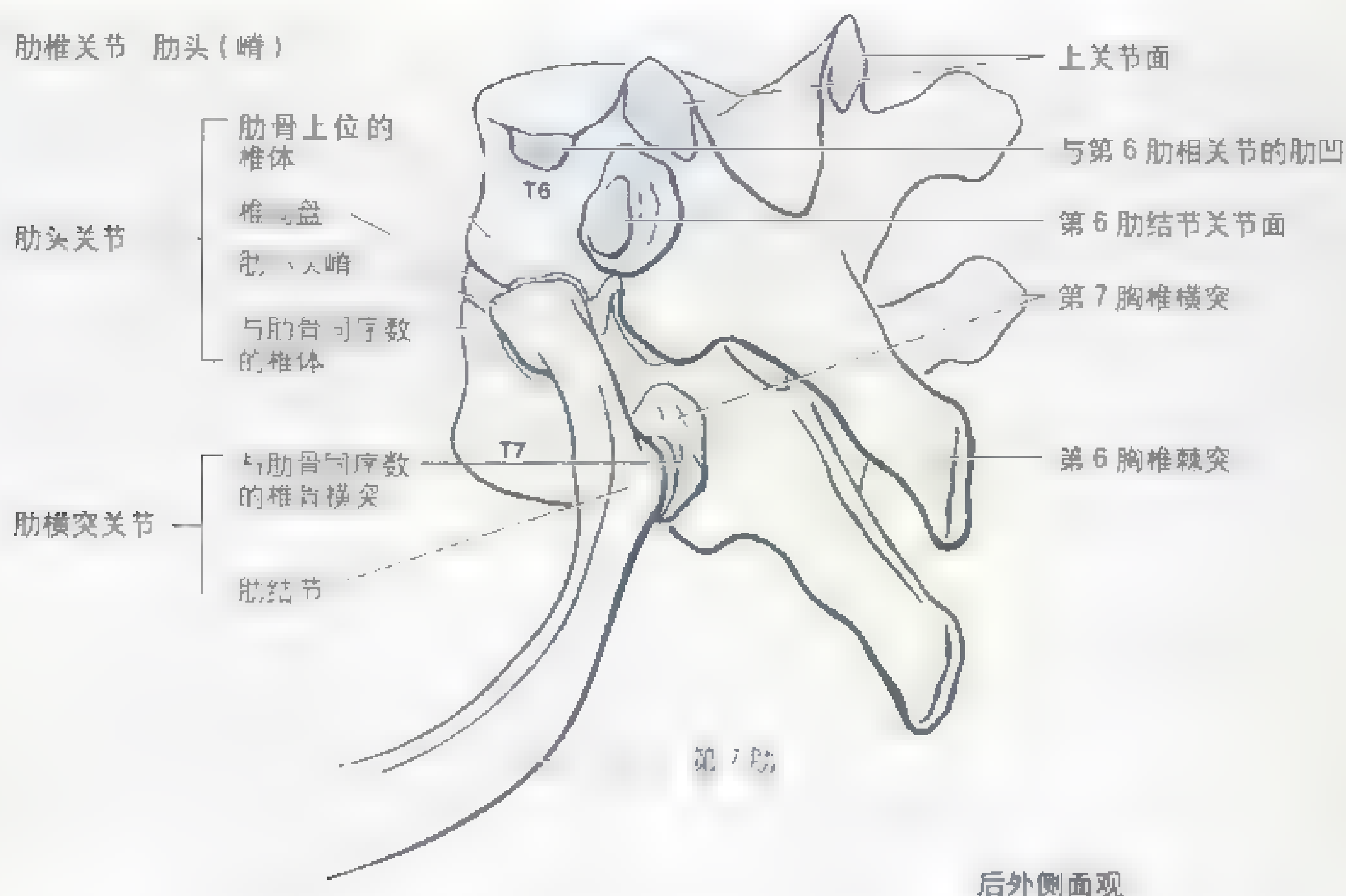


图 1.5 典型肋骨的肋椎关节 [illegible]

- T10 仅有一个肋面，部分位于它的体部，部分位于椎弓根部；
- T11 和 T12 仅有一个肋面，位于椎弓根部。

典型胸椎由椎弓上发出的**棘突**长且斜向下方（图 1.4 D），遮盖相邻**椎板**之间的间隙，可防止像刀具一类的锐物进入**椎管**而损伤脊髓。

胸部相邻椎骨之间的运动度相当小，这主要是由于胸廓有坚固的支持，有限的运动度维持了胸部的相对稳定，从而有利于保护心和肺。第 5 至第 8 胸椎与胸主动脉有关，其椎体左侧常变平。当主动脉出现动脉瘤（异常扩大）时，这些椎骨体可受到瘤的压迫作用力。通过 X 线透视可观察到这些骨的变化。

胸 骨

胸骨是扁平的长骨，构成胸廓前部的中份（图 1.6）。胸骨由三部分组成：柄、体和剑突。

胸骨柄（类似于剑的柄，胸骨体是剑刃）略呈三角形，位于第 3 和第 4 胸椎体水平，它是胸骨三部分中最宽和最厚的。在柄上缘中央容易摸到的凹陷部分称为**颈静脉切迹**（胸骨上切迹）。切迹被与胸骨连接的锁骨内侧端（胸骨端）加深。锁骨内侧端较胸骨柄上的锁骨切迹要大得多，两者构成胸锁关节（SC）。在切迹的下外方，第 1 肋的肋软骨与胸骨的外侧缘融合，为第 1 肋的胸肋软骨结合(图 1.1A)。位于胸骨柄与胸骨体连结上方的胸骨柄和下方的胸骨体并非处于同一个平面，所以，它们的结合处形成向前突起的**胸骨角**。这个具临床意义的标志可以触摸得到，恰平第二对肋软骨，位于第 4 和第 5 胸椎之间的椎间盘水平。因为第 1 肋骨不易触及，体格检查时，计数肋骨往往从胸骨角相邻的第 2 肋骨



图1.6 胸骨 A [illegible] B [illegible] C [illegible]，显示胸骨与脊柱之间的关系

开始（图1.6A）。

胸骨体较胸骨柄长、窄和薄，位于从第5至第9胸椎水平（图1.6A～C）。其外侧缘因为有肋切迹而形成贝壳状，它的宽度不尽相同。在青少年，可见4块原始的胸骨。原始胸骨起初以软骨结合（胸骨软骨结合）相互连接，这些结合在青春期至25岁年龄之间从下端开始融合。在成人近乎平滑的胸骨体表面可见3个横嵴（图1.6A），其为4块原始胸骨的融合（骨性结合）线。

剑突薄而长，是胸骨中最小且变化不定的部分，位于第10胸椎水平。虽然剑突通常是尖的，但也可能是钝的、分叉的和呈弯曲状，或者偏向一侧或前方。在青少年期，剑突是软骨性的，但在40岁以上的成年人，多少du有些骨化。老年人的剑突可能与胸骨体融合。

剑突为正中面上的一个重要标志，因为：

- 剑突与胸骨体结合的部位为**剑胸结合**，此处代表了胸腔中央部下界在前体壁的投影部位，此结合部亦处于胸廓下口的**胸骨下（肋下）角**部位；
- 剑突是肝上界、膈肌中心腱和心脏下缘的中线标志。

骨性剑突

常有这样的情况，有些40多岁的人突然发现部分骨化的剑突，会求医咨询位于"胃窝"（胃上窝）内的硬块。他们以前从未注意到剑突，怀疑自己患上了肿瘤或者胃癌。

胸骨骨折

尽管位于皮下，胸骨骨折并不多见，但却可能发生胸骨挤压伤。例如，在交通事故中当胸部撞向驾驶杆时，胸壁可发生损伤性压迫。配置安全气囊后已大大减少了此类胸骨骨折。胸骨体的骨折通常是粉碎性的（胸骨破碎成数块）。因为胸骨被深筋膜和附着的胸大肌包裹，通常不会出现破碎胸骨骨块的位移现象。胸骨角是最常见的胸骨骨折部位，造成胸骨柄与胸骨体连结脱位。▶

正中胸骨切开术

进入胸腔内施行纵隔器官的外科手术如冠状动脉搭桥等，可行正中切开（劈开）胸骨并牵拉。肋骨和肋软骨的韧性能使胸骨瓣展开。胸骨劈开也能很好地暴露并切除肺上叶的肿瘤。术后缝合胸骨瓣。

胸骨活检

因为胸骨体较宽阔且位于皮下，它常用于骨髓穿刺活检。穿刺针穿通薄的骨皮质后达骨松质。胸骨活检得到的样本可用于骨髓移植以及肿瘤转移和血液病（异常）的检验。

胸骨异常

胎儿的胸骨瓣可能因骨化不全造成不全融合。胸骨完全分裂并不多见，完全分裂时则往往伴异位心。此为一种心脏暴露于胸壁外的先天性异常，常因胸骨和心包的发育不良所致（Moore 和 Persaud，1998）。一般需医用修复性材料弥补胸骨的缺陷。涉及柄和体的上半呈“V”或“U”形的异常胸骨，可在婴幼儿期通过直接对合和固定软骨性的胸骨瓣进行矫正（Sabiston 和 Lyerly，1994）。

由于骨化不全，有时胸骨体上会有穿孔（胸骨孔）。虽然它不具临床意义，但是应该知道有孔存在的可能性，这样在胸透时就不会误认为是弹伤。因为不完全的骨化，成年人的剑突也常会有孔，此孔也不具临床意义。在儿童，剑突尖可能在皮下向前突起，这种先天性的异常可能持续存在，一般情况下无需外科手术矫正。

胸骨的性别差异

女性的胸骨常较男性的短而薄。性差在确定遗骨的性别方面可能是有用的（如医学案例的考证和考古学研究）。⊙

胸壁的关节

虽然胸壁的关节经常运动（如呼吸时），但是各个关节的运动幅度是很小的。任何引起这些关节运动的障碍均会影响呼吸运动。在做深呼吸运动时，胸廓的变化（向前、上或外）是相当明显的。背伸会进一步增加胸廓的前后径（AP）。胸壁的关节（表 1.1）位于下列结构之间：

- 椎骨间［椎间（IV）连结］；
- 肋骨和椎骨间（肋椎关节：肋骨头关节和肋横突关节）；
- 肋骨和肋软骨间（肋骨肋软骨关节）；
- 肋软骨间（软骨间关节）；
- 胸骨和肋软骨间（胸肋关节）；
- 胸骨和锁骨间（SC 关节）；
- 青年人的胸骨各部（胸骨柄与胸骨体和胸骨体与剑突间）的连结，在老年人有时候融合。

相邻椎骨体之间的椎间（IV）通过纵韧带和椎间盘连结。这些连结后述（见第四章）。

肋椎关节

典型肋骨与脊柱构成两个关节（图 1.7）：

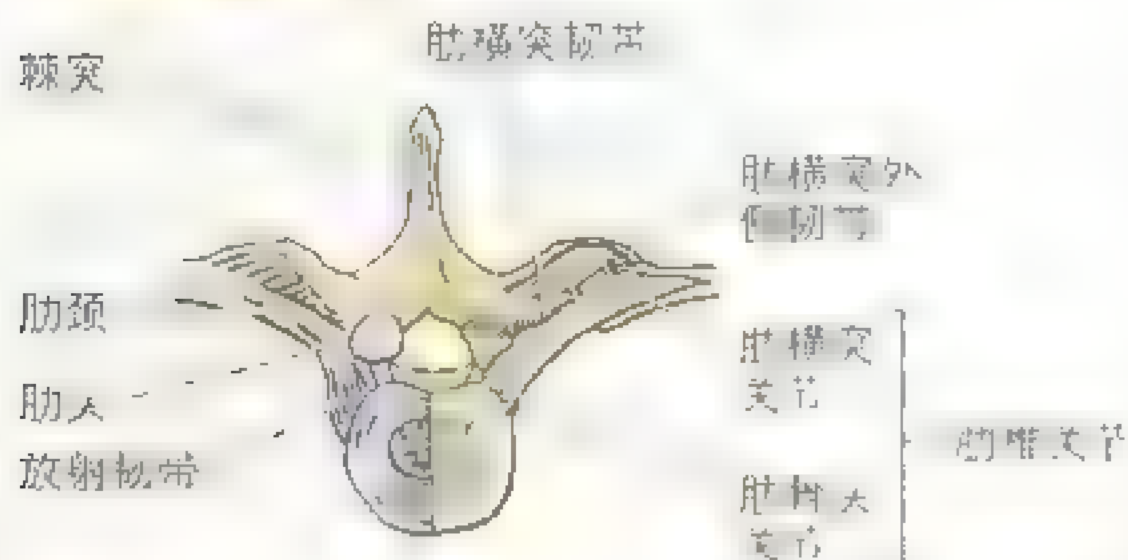
- **肋骨头关节**；
- **肋横突关节**。

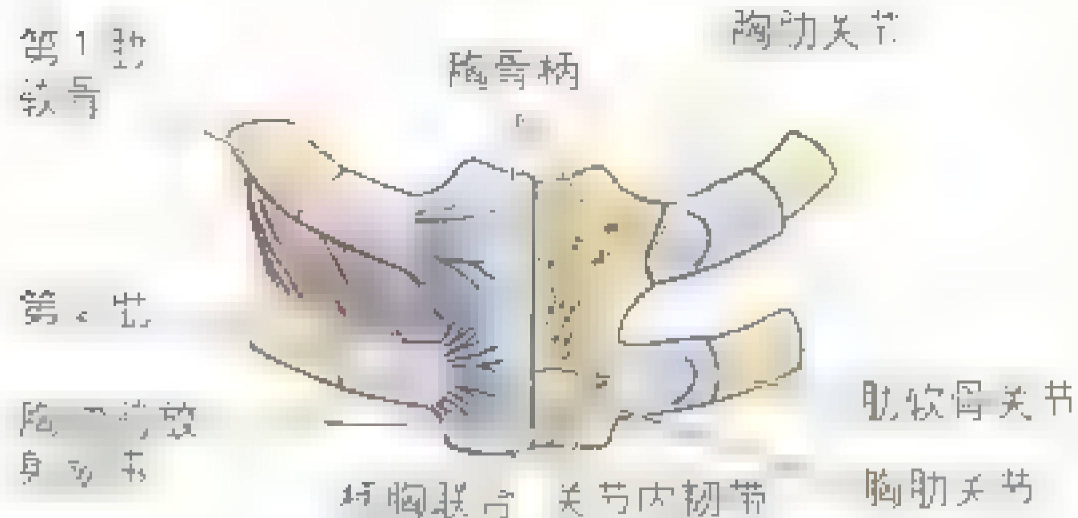
肋骨头关节　典型肋骨的头与两相邻胸椎体上的半圆关节面或肋凹（图 1.4），以及它们间的椎间盘构成关节。肋骨头与相应（同序数）椎骨的上部、上位椎骨的下部，以及连结两椎骨的椎间盘之间构成关节，例如第 6 肋骨的头与第 6 胸椎的上部，第 5 胸椎骨的下部，以及两椎骨之间的椎间盘构成关节（图 1.7）。肋骨的头嵴通过关节内韧带附着于椎间盘，把封闭的关节腔分成两个滑膜腔。这些排列关系要除外的是第 1 肋骨头，有时第 10，而通常是第 11 和第 12 肋仅与相应（与肋骨同序数）的椎骨体连结。在此情况下，无关节内韧带，关节腔也不被分开。

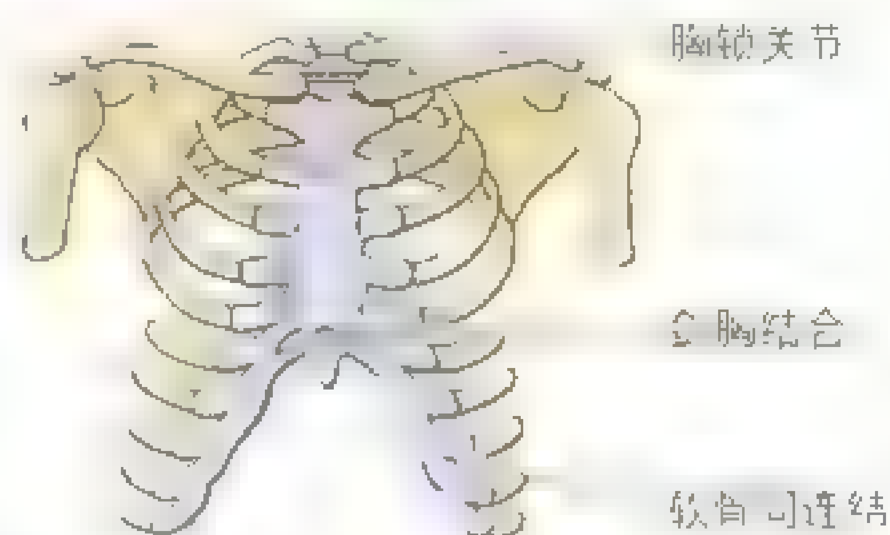
关节囊　包绕每一个关节，连结肋骨头与关

胸壁的关节









关　节	类　型	连　结	韧　带	备　注
椎间[illegible]	[illegible]（[illegible]软骨连结）	[illegible]	[illegible]	
[illegible]	[illegible]关节	[illegible]	放射韧带和肋头关节内韧带	[illegible]
[illegible]关节		[illegible]	[illegible]	第11和12[illegible]
肋软骨[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
软骨间	[illegible]关节	第6和第7、第7和第8及第8和第9的肋软骨之间	[illegible]	[illegible]纤维性连结
胸肋关节	[illegible] [illegible]	[illegible] 第2～7对肋软骨与胸骨相连结	[illegible]	
胸锁关节	[illegible]关节	锁骨胸骨端与胸骨柄及第1肋软骨	[illegible]	关节腔被关节盘分为两个[illegible]
柄胸联合	[illegible]软骨连结（次型软骨连结）	[illegible]		在老年人胸骨柄[illegible]胸骨体之[illegible]，胸骨体与剑突之[illegible]融合为骨性连结
[illegible]胸结合	软骨连结（主型软骨连结）	[illegible]		

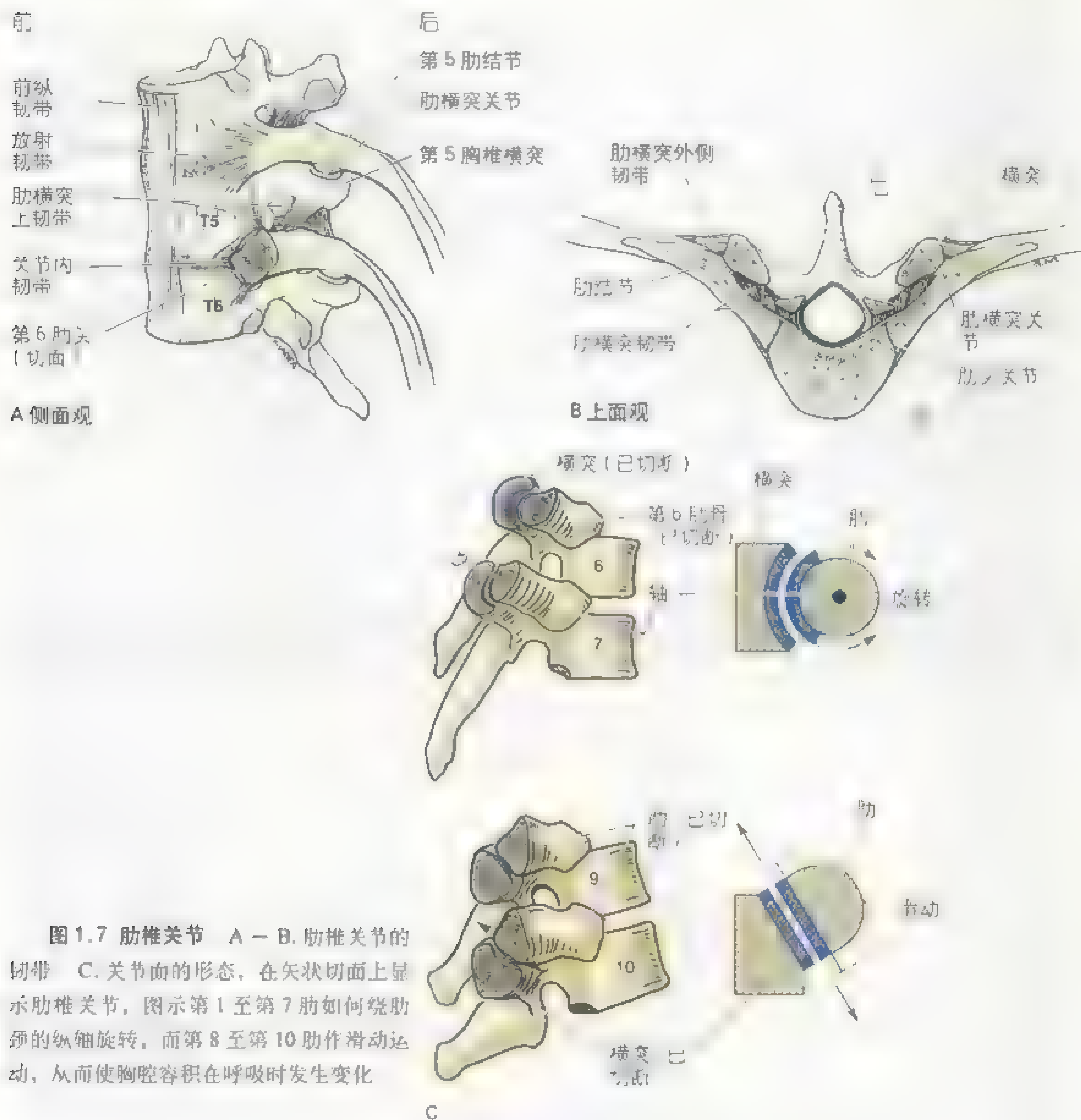


图1.7 肋椎关节　A－B. 肋椎关节的韧带　C. 关节面的形态，在矢状切面上显示肋椎关节，图示第1至第7肋如何绕肋颈的纵轴旋转，而第8至第10肋作滑动运动，从而使胸腔容积在呼吸时发生变化

节腔的周围，纤维性囊的前部最坚韧，它形成放射状韧带，呈扇形从肋骨头前缘至两椎骨体和椎间盘的外侧。肋骨头与椎体如此紧密连结，以致使肋骨头关节只能作轻微的滑动；但是，即使该处的微动也能引起远（胸或前）端肋骨较大范围的运动。

肋横突关节　由典型肋骨的肋结节与同序数椎骨横突末端的关节面构成（图1.7）。这些小滑膜关节被附着在关节面边缘的薄层关节囊包绕。肋横突韧带连接肋颈和横突，外侧肋横突韧带连接肋结节和横突尖，分别加强关节囊的前面和后面。上肋横突韧带较宽阔，连接肋颈嵴和上位椎骨的横突。该韧带和椎骨之间留有通道，容许脊神经和肋间动脉的后支通过。上肋横突韧带可分

为粗壮的前肋横突韧带和较弱的后肋横突韧带。强健的肋横突韧带约束和限制这些关节只能作轻微的滑动运动。但是，上 6 对肋骨结节的关节面是凸面，与横突上的凹面相适应（图 1.7C）。这样，肋骨的远侧（胸骨）端和胸骨在矢状面上的抬高和降低运动则与肋骨的旋转有关。第 7 至第 10 胸椎横突与结节之间的平面关节（图 1.7 C）容许两者在此处作滑动和转向运动，结果会使肋骨在横面上抬高和降低（图 1.8 A）。

浮动的第 11 和第 12 肋与横突未构成关节，它们会较自由地运动。

肋骨肋软骨关节

肋骨肋软骨的连结是**透明软骨关节**。每一个肋骨在其胸骨端有杯形陷窝与肋软骨相适应（表 1.1）。肋骨和它的软骨被延续的肋骨骨膜和软骨上的软骨膜紧紧地连在一起。在正常情况下，这些关节不运动。

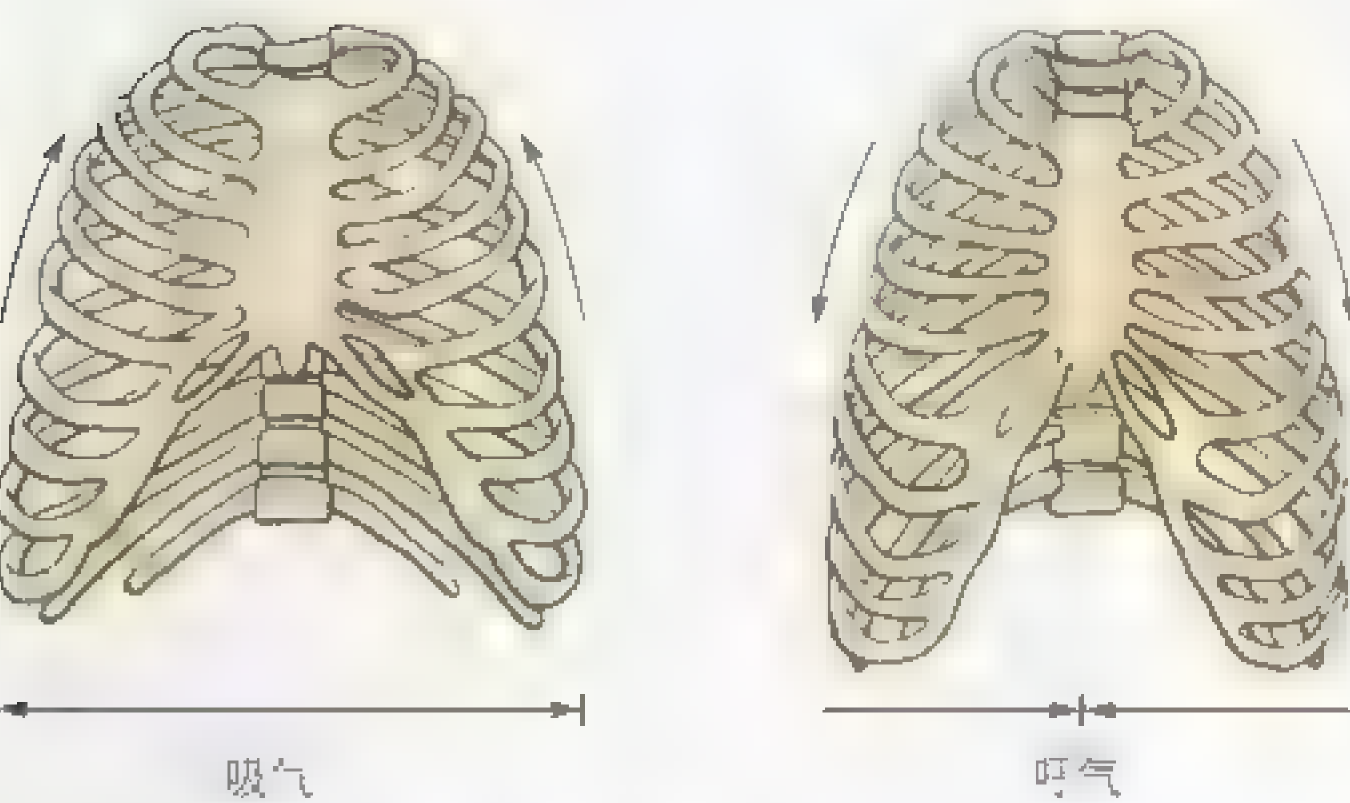
软骨间关节

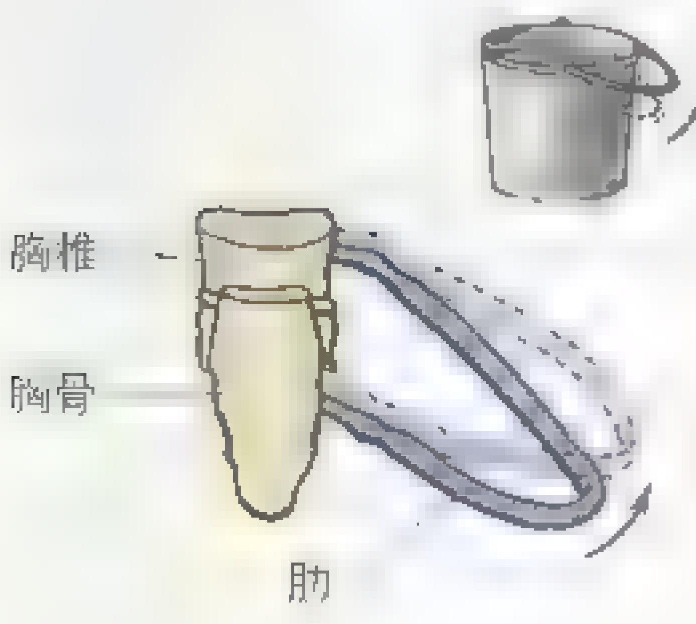
在第 6 与第 7、第 7 与第 8、第 8 与第 9 肋软骨的相邻缘形成的连结属于滑膜关节（表 1.1）。每个关节通常有关节囊包绕的滑液腔。软骨间韧带加强了关节。第 9 与第 10 肋软骨之间的连结是纤维性的。

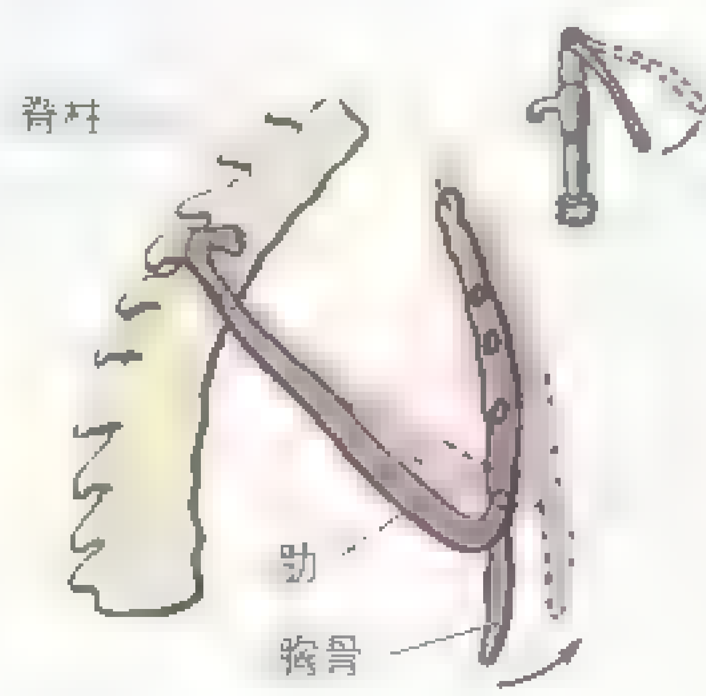
胸肋关节

第 1 至第 7 肋骨通过它们的软骨与胸骨的边缘连结（表 1.1）：

- 第 1 对肋软骨仅与胸骨柄相连结；
- 第 2 对肋软骨与胸骨柄和胸骨体的最上段（幼年期







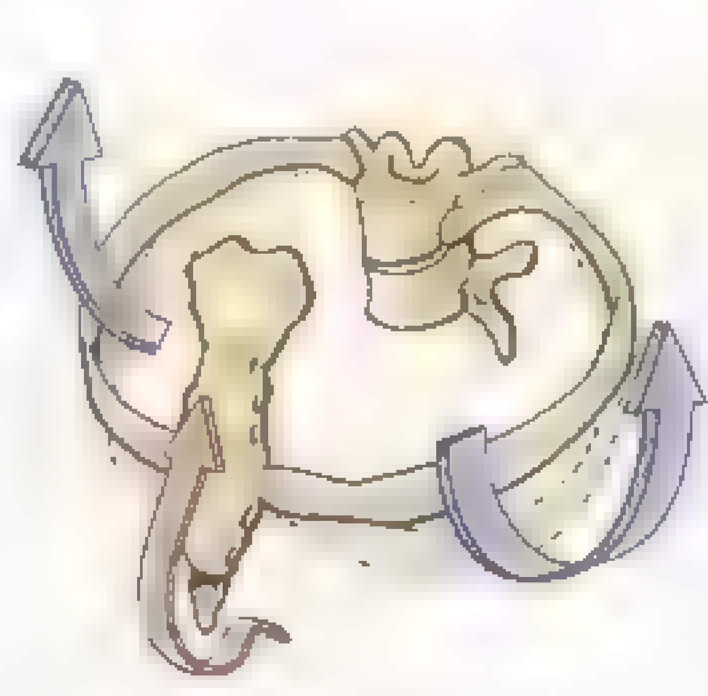


图 1.8 胸壁的运动 A. 在吸气和呼气时，可观察到吸气时由于肋骨抬高，胸廓是如何变宽的 B. 当肋骨抬高时，下方肋骨的中段向外侧移动（桶柄运动）。当上方肋骨抬高时，胸廓的前后径增大（泵柄运动），伴随落下完成一次深呼吸运动 C. 吸气时，联合运动使胸廓的前后径和横径均增加

称胸骨节）连结；

- 第3至第5对肋软骨与第2和第3段胸骨连结；
- 第6对肋软骨仅与第4段胸骨连结；
- 第7对肋软骨与第4段胸骨和剑突连结；

第1对肋软骨通过第一类（主型）软骨关节连结。肋软骨与胸骨柄上外缘凹槽内的透明软骨直接结合。第2至第7对肋软骨通过滑膜关节与胸骨连结，在呼吸时可运动。这些关节较薄弱的关节囊在前后加强（增厚）形成放射状胸肋韧带。它们从肋软骨到胸骨的前后面延续为薄、宽的膜性带，形成毡状结构覆盖此骨板。

肋骨脱位

肋骨脱位（滑移肋骨综合征）是指肋软骨从胸骨上的位移，即胸肋关节脱位或软骨间关节的位移。肋骨脱位常发生在（体育）运动时。可能产生的并发症是附近的神经、血管和肌肉受压或损伤（Birrer，1994）。软骨间关节的位移常为单侧并涉及第8、9和第10肋。足以造成位移的创伤经常会伤及深部的结构，例如膈和/或肝脏，引发严重的疼痛，尤其是在做深吸气运动时。在脱位处的损伤可产生块状异常。

肋骨分离

肋骨分离指的是在肋骨和它的软骨之间发生的肋软骨连结脱位。第3至第10肋骨的分离常常撕裂软骨膜和骨膜。其结果可造成肋骨向上移动，发生肋骨重叠并引发疼痛。○

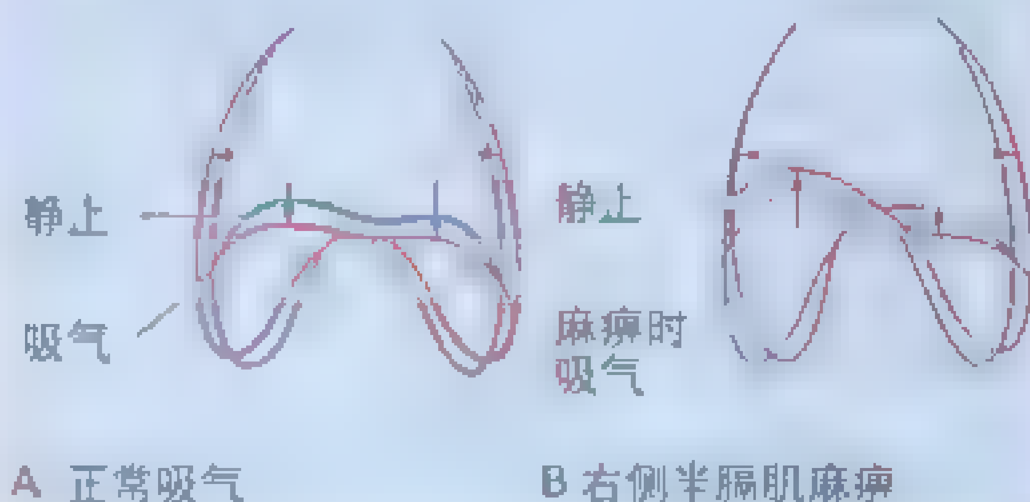
胸壁的运动

呼吸时胸壁和膈肌的运动增加了胸腔的容积和各个径的长度（图1.8A）。继而压力发生了变化，使空气依次经鼻、口、咽和气管被吸入肺（吸气），并经过相同的通道从肺内排出（呼气）。在被动呼气时，膈肌、肋间肌和其他肌肉松弛，减少了胸腔容积并增加胸腔内压力。弹性组织牵拉肺回缩，排出了大部分空气。与此同时，腹内压力降低。

吸气期间，由于膈肌下降压迫它下面的腹内脏器，胸腔中央部的垂直径（高）增加。呼气期间，由于肺的弹性回缩，此径回复正常，使位于胸壁和肺之间的胸膜腔内的压力低于大气压力。由于此原因以及先前受压的脏器缺失了抵抗力量，膈穹上升，垂直径减小。当肋间肌收缩时，肋骨的中段（最外侧部）升高，即桶柄运动（图1.8B），胸腔的横径稍微增加。当这些肌肉收缩时，肋（主要是第2至第6）在肋椎突关节绕肋颈轴运动，引起肋骨的胸骨端上升，即泵柄运动，结果使胸腔的前后径也大大增加。因为肋骨斜向下方，它们的抬高也造成胸骨的前后运动，特别是它的下端。因为青年人的胸骨柄与体之间还未形成骨性连结，可作轻微的运动。所有这些结构的联合运动，使胸廓向前、向上和向外移动（图1.8C）。

膈肌麻痹

因为两侧膈肌有单独支配的神经，由一侧膈神经损伤引起的一半膈肌麻痹并不会影响对侧半膈肌。放射检查时根据观察到它不正常的运动方式可以确定膈肌是否麻痹。在吸气时麻痹侧的膈穹不下降，而是被腹腔脏器推向上方，正常侧的膈肌则压迫腹腔脏器。在呼气时麻痹侧膈穹由于肺内的正气压而下降。○



A 正常吸气　B 右侧半膈肌麻痹

乳　房

男女均有乳房，正常情况下只是在女性发育良好（图1.9）。整个乳房在女性附属于生殖器官，在男性则未发育且无功能，仅由一些小导管组成。



图 1.9 女性胸部的表浅解剖 [illegible] 从第 2 肋 [illegible]。[illegible] 筋膜。乳腺位于皮肤和深筋膜之间的皮下结缔组织（浅筋膜）内

通常男性乳房有少量脂肪，腺组织系统不发育。乳房是胸前壁最显著的浅表结构，特别是在女性。乳腺位于胸肌（胸大肌和胸小肌）上的皮下组织内。包绕腺组织脂肪量的多少决定乳房的大小。乳头是乳房最隆起的部分，它被圆形皮肤色素区域即**乳晕**所环绕。

女性乳房

略呈圆形的基部（床）可沿下列方向延伸（图 1.9，图 1.10）：

- 横向从胸骨的外缘到腋中线（MAL）（第 91 页）；
- 垂直向从第 2 肋到第 6 肋。

小部分**乳腺**可能沿胸大肌的下外缘延伸入腋窝，形成**腋尾**。特别是它可能在月经周期间增大，觉察到腋尾的一些女性，往往担心其是否为“肿块”或是变大了的淋巴结。

乳腺的 2/3 位于覆盖胸大肌的**胸深筋膜**之上；1/3 位于覆盖前锯肌的深筋膜之上。在乳腺和胸深筋膜之间是疏松结缔组织平面或潜在性的间隙，即**乳腺后间隙（囊）**。此平面含少量脂肪，可容许乳房在胸筋膜上一定程度活动。乳腺通过皮肤韧带（网状真皮），即**悬（Cooper）韧带**牢固地系缚于皮肤的真皮。特别是在腺的上部，这些结缔组织基质的纤维样缩合物发育良好，有助于支持腺叶。

在青春期（8 ~ 15 岁），由于腺的发育和脂肪的沉积增加，在正常情况下乳房会增大，**乳晕**和**乳头**也变大。乳房的体积和形状与遗传、人种和饮食因素有关。**乳管**发出多个芽，形成 15 ~ 20 个腺组织叶。每个叶经乳管引流，乳管通常独立开口在乳头。乳管向乳头的汇集就如同自行车的轮辐一样。在乳晕的深部，每个管的膨大部称为**乳窦**，哺乳期女性的乳窦内有乳滴的积聚。当婴幼儿开始吮乳时，压迫乳晕（和其下的乳窦），挤出积聚的乳滴激励婴幼儿继续吸吮，继之出现激素介导的“滴乳反射”（let down

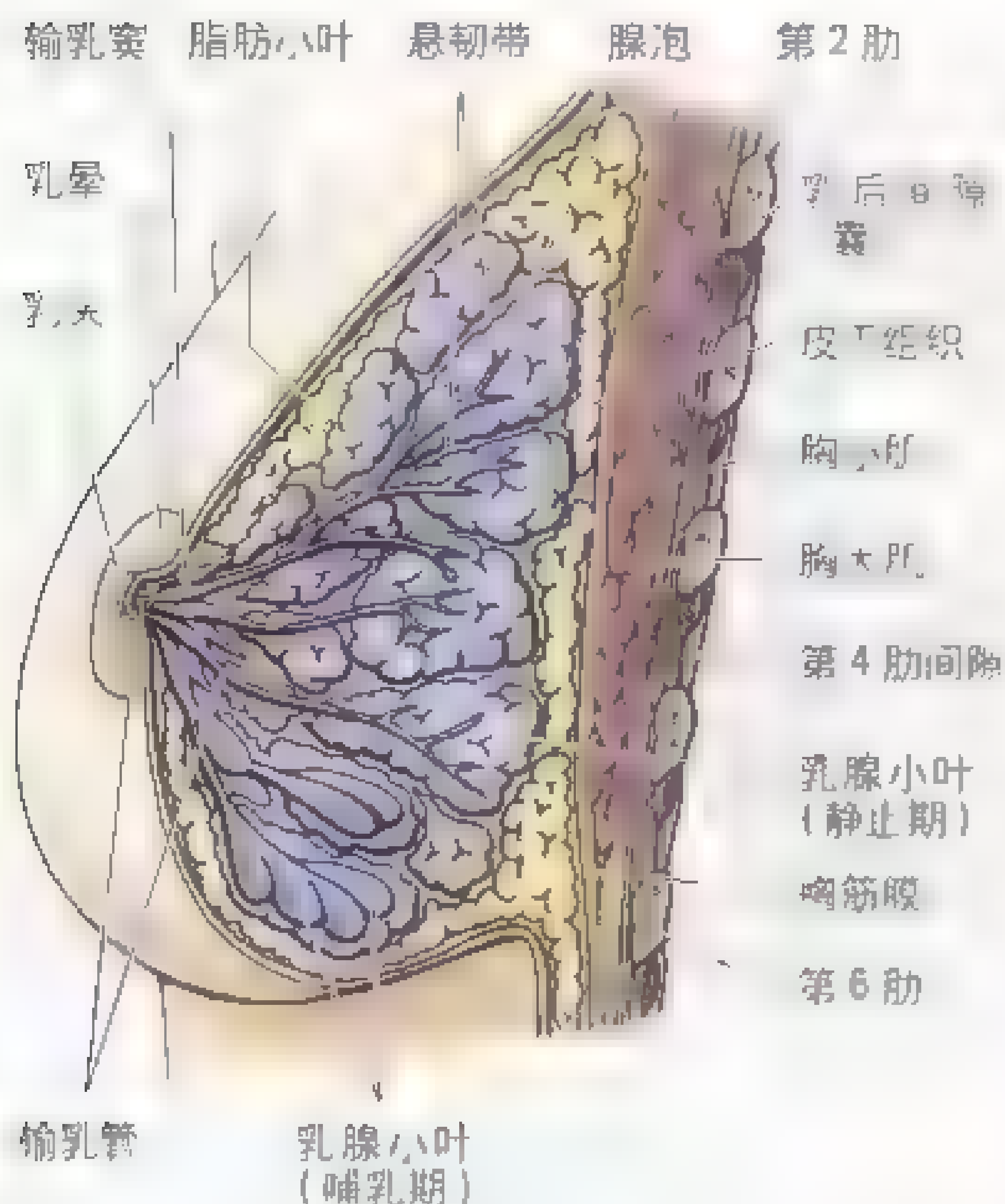


图1.10 乳房和胸前壁的矢状切面 乳房由腺组织和位于腺叶之间的纤维、脂肪组织以及血管、淋巴管和神经等组成。上2/3模式显示悬韧带和腺泡以及休眠的乳腺叶。下1/3部分为泌乳的腺叶

reflex)，母乳即泌入而不是被婴幼儿吸入口内的。

乳晕内含很多皮脂腺，这些腺在孕期增大并分泌油性物质，对乳晕和乳头起保护性润滑作用，特别是当女性在初期体验哺乳期间，乳晕和乳头易遭受摩擦和刺激。乳头是乳晕中央的锥体或圆柱形隆起，无脂、无毛，也无汗腺。年轻未产女性的乳头通常位于第4肋间隙水平。但是，乳头的位置变化相当大，特别是在多产女性。所以，成年女性的乳头不一定位于第4肋间隙。由于乳头尖上有乳管的开口，乳头上会有裂隙。乳头主要由环形排列的平滑肌纤维组成，当婴儿吸吮乳汁时，纤维压迫乳管并因受刺激而使乳头竖起。

乳腺 是变形的汗腺，所以它们无特有的包囊和鞘。除在孕期乳腺增大和有新的腺组织形成时，乳房的圆形轮廓和主要内容物是脂肪。泌乳的腺泡呈葡萄状簇团排列。由于性激素[卵泡刺激素(FSH)和黄体生成素(LH)]的增加，大部分女性在月经前期乳房会稍微增大。

乳房的变化

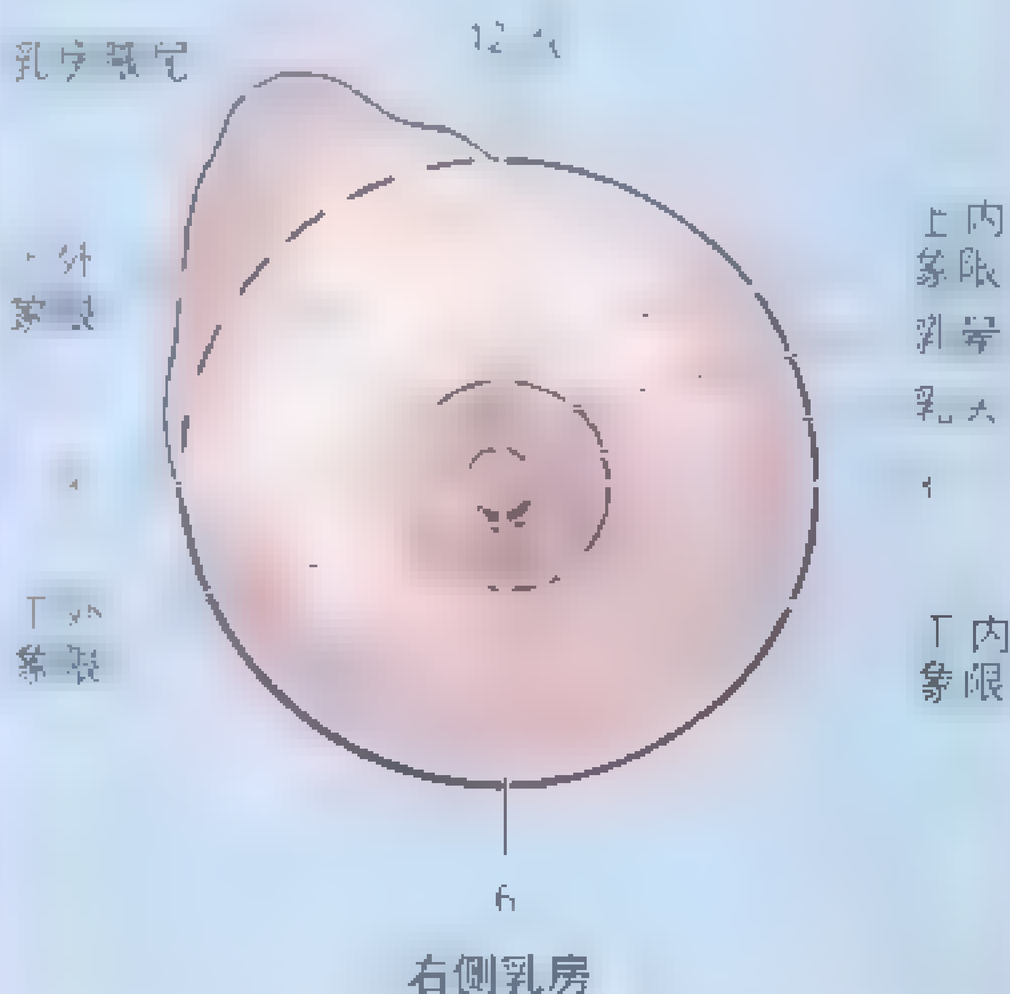
乳管的分支和乳房的其他变化会出现在月经周期和孕期(Ferguson 等，1992)。虽然乳腺在孕中期就已做好了泌乳的准备，但只是在分娩后不久才会产生乳汁。初乳为淡黄奶油色的液汁，可能在孕期后3个月以及初始哺乳时从乳头上泌出。初乳被认为特别富含蛋白、免疫因子以及影响婴儿肠胃功能的生长因子等物质。

多产女性的乳房常常变大并下垂。由于脂肪的减少和腺组织的萎缩，老年女性的乳房变小且皱缩。

乳房的分区

为了解剖学上的定位和对肿瘤位置的描述，乳房的表面可分为4个象限。例如，医师可能做如下的记录：

在乳房上内象限的2点处触摸到不规则的硬块，距离乳晕的边缘约2.5cm。



右侧乳房

乳房的脉管系

乳房的动脉供应（图 1.11）来自：

- 穿动脉发出的内侧乳腺支和源于锁骨下动脉的**胸廓内动脉**发出的肋间前支；
- 腋动脉发出的**胸外侧动脉**和**胸肩峰动脉**；
- 起自胸主动脉、走行于第 2、第 3 和第 4 肋间隙的**肋间后动脉**。

乳房的静脉引流主要至**腋静脉**，也有一些至**胸廓内静脉**。

乳房的淋巴引流是很重要的，因为它在癌细胞的转移中发挥作用。淋巴从乳头、乳晕和腺叶内穿过，到达乳晕下淋巴丛（图 1.12），淋巴到达该丛后的流向如下：

- 大部分淋巴（75%以上），特别是来自乳房的外侧象限的淋巴，起初到**胸（前）淋巴结**，再引流至**腋淋巴结**；另一些可能直接至其他的腋淋巴结，

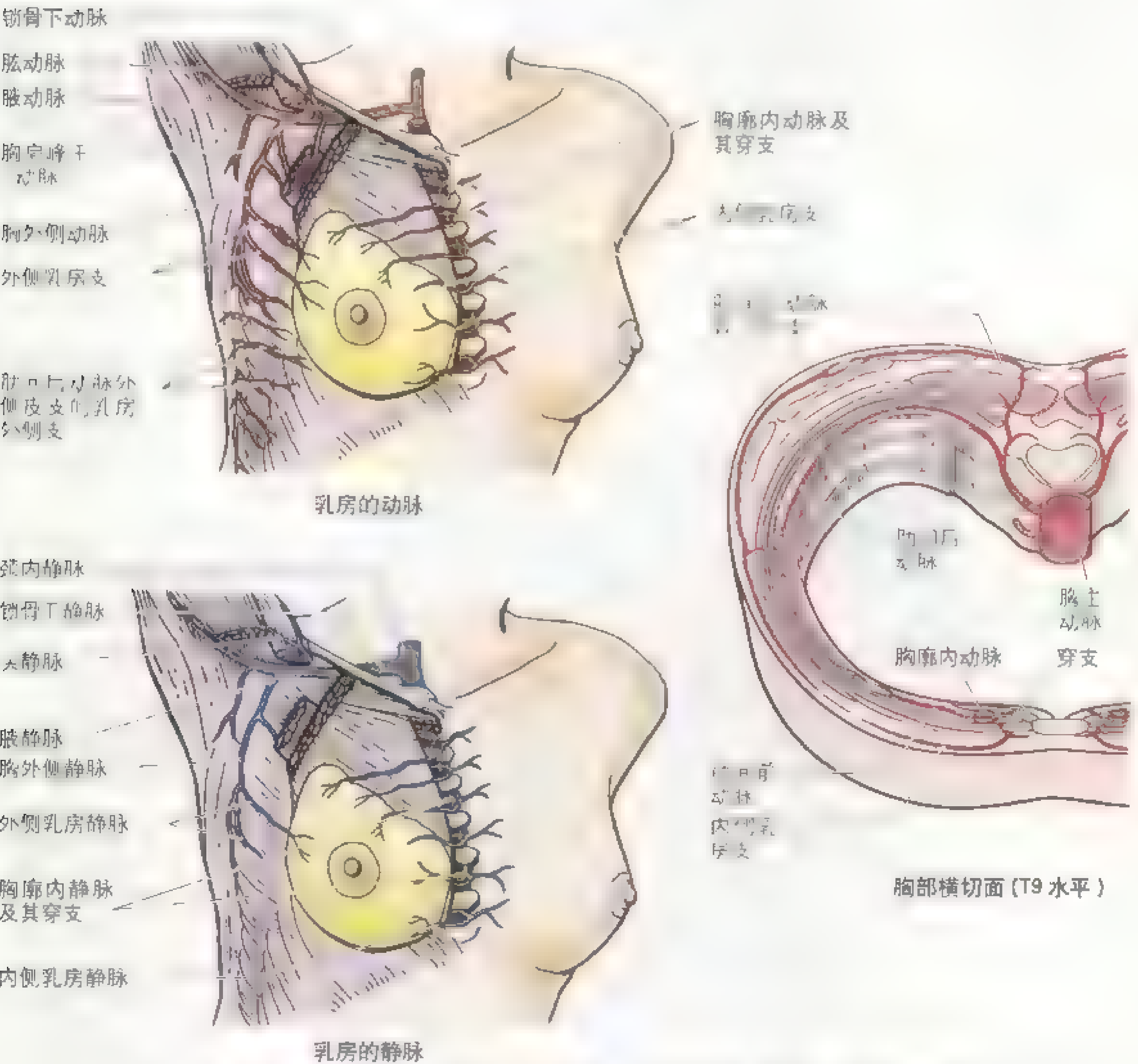
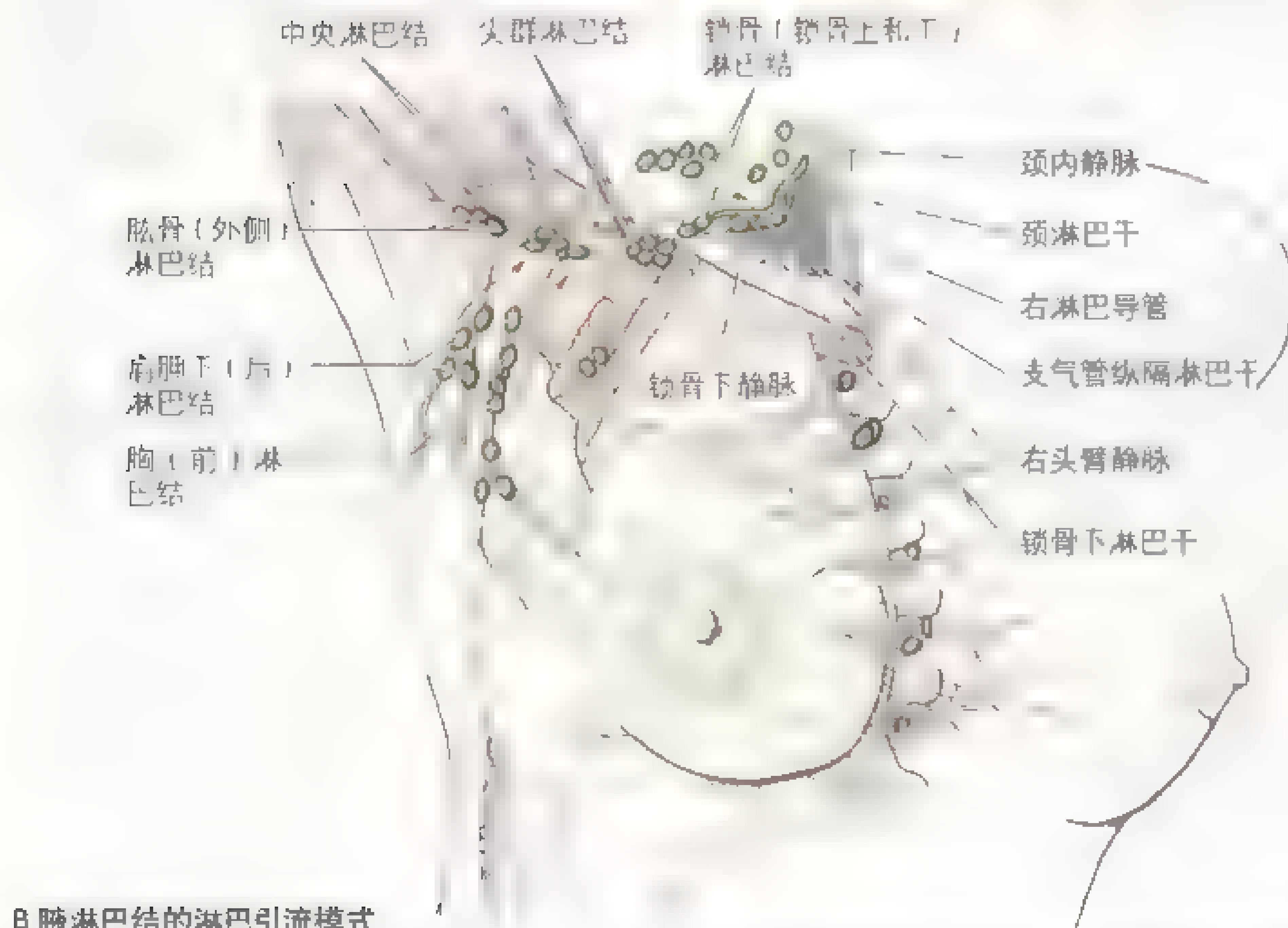


图 1.11 乳房的脉管系 [illegible]，来自腋动脉的数条分支 [illegible] 供应。静脉主要回流到腋静脉，也有一部分回流到胸廓内静脉

锁骨上淋巴结
锁骨下淋巴结
腋动脉和腋静脉
腋淋巴结群
尖群淋巴结
肱骨(外侧)淋巴结
中央淋巴结
胸(前)淋巴结
肩胛下(后)淋巴结
胸内淋巴结
胸小肌
胸大肌
乳晕下淋巴丛
锁骨下淋巴干
颈深下淋巴结
颈内静脉
右淋巴导管
锁骨下静脉
右侧头臂动脉和静脉
胸骨旁淋巴结
至左侧乳房淋巴管
至腹部(膈下)的淋巴管
A



B 腋淋巴结的淋巴引流模式

图1-12 乳房的淋巴引流 A 大部分淋巴引流到腋淋巴结 B 红箭头示从腋淋巴结的淋巴直接流向右淋巴导管

甚至到**胸肌间**、**三角肌胸肌间**、**锁骨上或颈深下淋巴结**。

- 其他大部分的淋巴，特别是内侧象限的淋巴引流至**胸骨旁淋巴结**，或至对侧乳房，而来自下象限的淋巴穿向深面至**膈下（腹）淋巴结**。

除乳头和乳晕外，乳房皮肤的淋巴管汇入腋、颈深下和锁骨下淋巴结，同时，也汇入双侧的**胸骨旁淋巴结**。

来自腋淋巴结的淋巴引流入**锁骨上和锁骨下淋巴结**，继而进入同时也接受来自上肢淋巴液的**锁骨下干**。来自胸骨旁淋巴结的淋巴液进入同时也接受胸腔脏器淋巴液的**支气管纵隔干**。这些淋巴干的终止部位变化较大。传统上认为两者相互汇合，并与接受头、颈淋巴的颈淋巴干，在右侧形成很短的**右淋巴导管**，在左侧并入**胸导管**末端。但是，在很多情况下，这些干单独开口于颈内静脉与锁骨下静脉形成头臂静脉的结合（静脉角）处。另外，它们也可能开口在这些静脉之上。

乳房的神经

乳房的神经来自第 4 至第 6 肋间神经的前和外侧皮支（图 1.13）。由于 T1 到 T11 的腹侧（前）主支走行在肋间隙内，所以称为**肋间神经**。交通支将每个腹支连接到交感干上。肋间神经分支穿过覆盖胸大肌的深筋膜到达皮肤，包括在此肌之上、皮下组织内的乳房。这样，肋间神经的感觉纤维到乳房的皮肤，交感纤维到乳房的血管以及乳头和皮肤下的平滑肌。

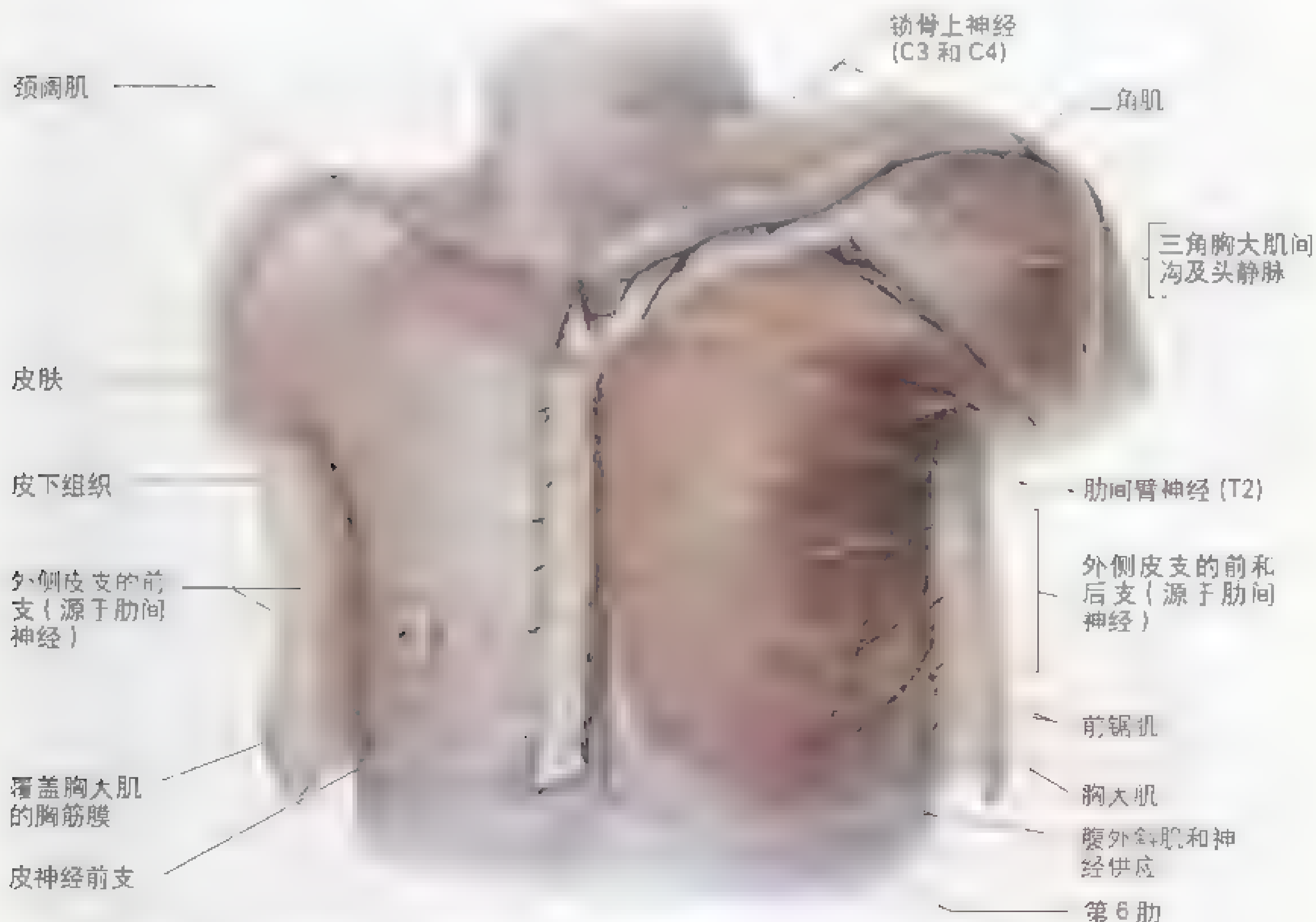


图 1.13 男性胸部的浅表解剖　颈阔肌右侧被暴露出一短片，左侧连同它下面的锁骨上神经也被翻起。可见呈膜状覆盖在右侧胸大肌上的深筋膜。右侧的深筋膜已去除，[illegible]露出皮神经

乳腺癌

了解乳腺淋巴的引流对预测乳腺癌的转移是至关重要的。乳腺癌几乎全都是源于乳腺小叶内末端导管腺上皮的腺癌（Rubin 和 Farber, 1993）。癌细胞进入静脉系统之前，通常先要进入淋巴管并穿经两或三群淋巴结。

受到乳腺癌影响的淋巴引流可致使乳头偏移，产生皮革样增厚的皮肤外观。由于淋巴液的回流障碍造成水肿（皮下组织内液体过量），引起皮肤变厚或"膨胀"（"puffy"）并伴有很多微孔，如同橘皮样（橘皮症）。因为腺组织癌的入侵以及纤维化（纤维变性）造成悬韧带缩短，还可以形成一些稍大的窝。乳晕下乳房癌由于相同的机制可能引起乳头内陷。

奇静脉和半奇静脉系沿椎体走行，接受肋间后静脉的静脉血并注入上腔静脉（图 1.23）。通过此途径，乳腺的癌细胞可能扩散到椎骨，并经椎骨到达颅腔和脑。乳腺的癌细胞侵及乳腺后间隙（图 1.10）时，附着或侵入胸大肌上的胸深筋膜，或转移至胸肌间淋巴结后，当肌肉收缩时乳房会升高。这种现象是乳腺癌进一步发展的临床征兆。为观察此向上的运动现象，医师会嘱咐患者将双手置于臀部并按压绷紧的胸肌。

经淋巴管从乳腺运送的癌细胞主要到腋淋巴结。这些细胞滞留在淋巴结内，形成癌细胞（转移）的巢穴。丰富的淋巴通路之间以及在腋、颈和胸骨旁淋巴结之间的交通可致癌细胞从乳房转移，并可能向锁骨上淋巴结、对侧乳房或者腹部扩散。因为腋淋巴结是最常见的乳腺癌转移部位，在女性该部位触摸到增大的淋巴结则提示有患乳腺癌的可能性，这是早期诊断的重要线索。但是，无增大的腋淋巴结并不能保证乳腺癌没有转移，因为恶性癌细胞可能已经扩散到其他部位的淋巴结，如锁骨下淋巴结和锁骨上淋巴结等。

乳房切除术　已不再像以往那样作为治疗乳腺癌的常规方法。简单乳房切除术，即乳房切除深达乳房后间隙。乳腺癌根除术是较大范围的外科手术方法，涉及切除乳房、胸肌、脂肪、筋膜以及所有在腋窝和胸部的淋巴结。在现行的临床实践中，经常仅仅切除肿瘤和周围组织，此即肿块切除术，或一般的局部切除。

乳房的影像学检查　（乳房的放射透视检查）是一种用于检测乳房肿块的技术。在乳腺图上乳腺癌显示为大的、粗重的密度（成对的白色箭头）。注意增厚的皮肤。下方箭头示乳头。当切除乳▶



发炎的乳腺癌



乳房 X 线片

▶房的肿瘤、囊肿和脓肿时，乳房的影像也用于为外科医师提供参考。

多乳房、多乳头及缺乳畸形

多乳房（超过正常数量），或者多乳头可能位于正常乳房的上方或下方，偶尔会在腋窝或腹前壁发育。通常，多出来的乳房仅由发育不全的乳头和乳晕组成，可能被误认为是痣，一直到怀孕期间它们出现了色素的沉着并伴有正常的乳头才知晓，其腺组织也可能发育并进而会有乳汁的分泌。多余的乳房可以出现在从腋窝到腹股沟连线的任何位置上，此线是乳房发育的胚胎乳腺嵴（乳线）部位（Moore 和 Persaud, 1998），同时，沿此线很多动物会发育成多个乳房。无论在女性或男性，都可能会没有乳房的发育（缺乳畸形），或者可能只有乳头，而无腺组织。

男性乳腺癌

大约1.5%的乳腺癌发生在男性。如同女性一样，男性的乳腺癌通常转移到淋巴结、骨、胸膜、肺、肝和皮肤。在美国每年大约有1 000多名男性罹患乳腺癌（Swartz, 1994）。可见的和/或可触及的乳晕下肿块，或者乳头的分泌现象可能预示为恶性肿瘤。男性乳腺癌往往浸润胸深筋膜、胸大肌、腋淋巴尖群。虽然乳腺癌在男性不太多见，但预后是严重的，因为它们通常是在广泛转移之后，例如发生骨转移之后才被发现。

男性乳房增殖

男性乳房的增大，即男性乳房增殖通常发生在青春期，但也可能伴随年龄的增长而变大，或者与用药有关，例如，以二苯乙烯雌激素（diethylstilbestrol）治疗前列腺癌。男性乳房增殖还可能是由于肝对性激素代谢方面发生了变化而引起（Swartz, 1994）。大约40%患Klinefelter综合征（性染色体为XXY）的男性在青春期后可能有乳房增殖（Moore 和 Persaud, 1998）。○

胸腔的开口

胸腔与颈部通过胸腔上口（或胸腔入口）相交通，与腹腔通过胸腔下口（或胸腔出口）相交通（图1.14）。胸腔下口被凸入胸腔的膈穹所封闭。

胸腔上口

通过斜的、肾形胸腔上口进、出胸腔的结构包括气管、食管、神经以及供应和引流脑、头、颈部和上肢的动、静脉。成人的胸腔上口前后径大约6.5cm，横径大约12.5cm。（为了有助于你想像这个开口的大小，请注意它的口径仅是稍大于能通过一块5cm×10cm的木料块大小）。由于第1对肋骨是斜形的，所以，此口斜向前下方。胸腔上口的边界是：

- 第1胸椎（后标志）；
- 第1对肋骨和它们的肋软骨；
- 胸骨柄的上缘（前标志）。

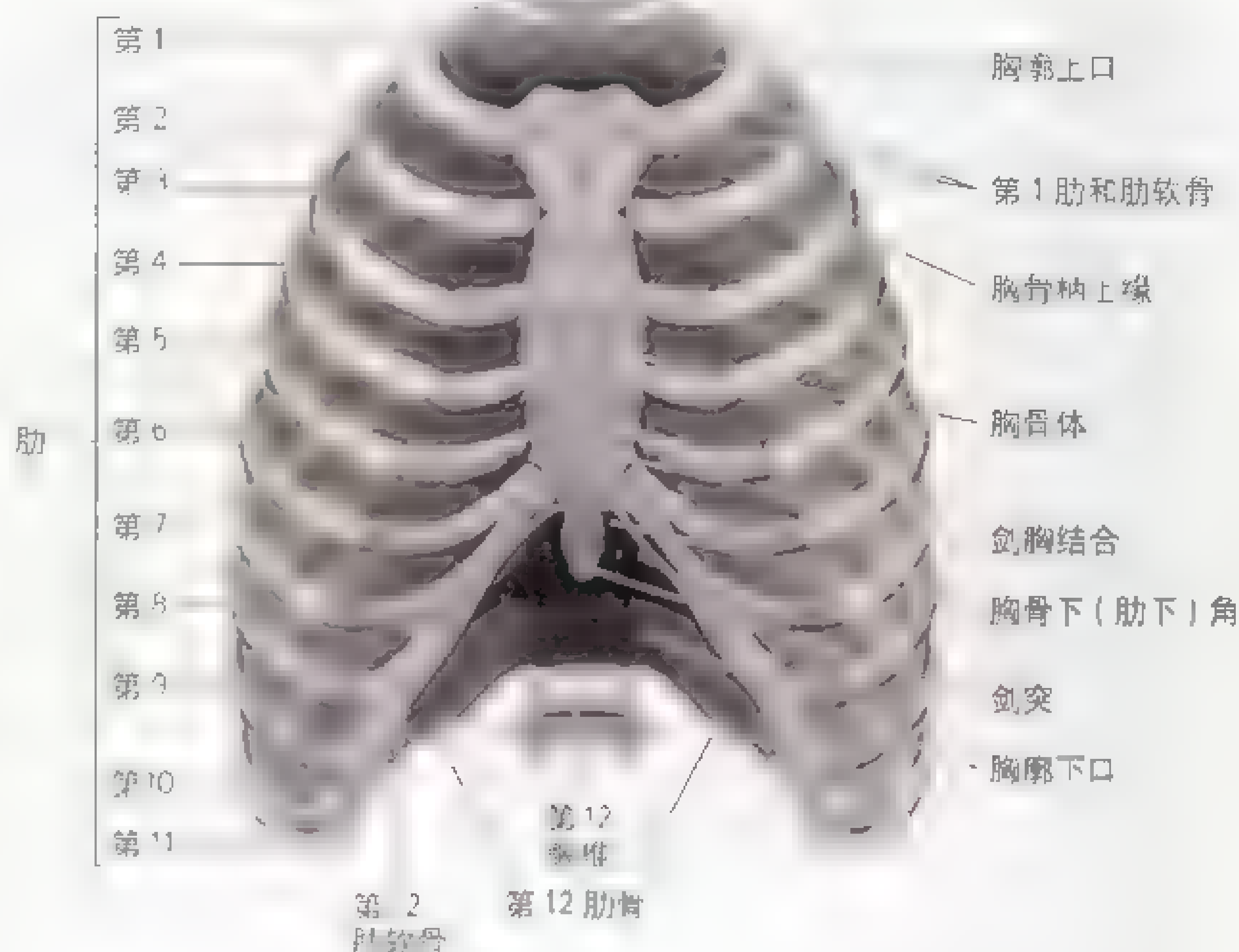
胸腔出口综合征

临床医师将胸腔上口称为胸腔"出口"，也是强调经此口通过了由胸到颈下部和上肢重要的神经和血管（Rowland, 1995）。肋锁综合征（上肢的皮肤苍白和发冷以及桡动脉脉搏的减弱）是由于锁骨下动脉在锁骨和第1肋骨之间受到压迫的结果。颈肋综合征则是由于C8和T1神经根和臂丛下干受压迫所致。胸腔出口综合征还要在第六章讨论。○

胸腔下口

胸腔下口，即解剖学上的胸腔出口，它远较胸腔上口宽阔。胸腔下口大且外形不规则（图1.14）。由于胸后壁较胸前壁长得多，所以下口也是斜形的。胸腔下口被肌腱性的膈肌所封闭，分隔了胸腔和腹腔。很多结构穿膈肌上的开口从腹腔出、入胸腔，如食管和下腔静脉（IVC），以及在膈肌的后方穿过（例如主动脉等）。胸腔下口的边界是：

图 1.14 胸腔的开口 胸腔与颈前（内脏的）部通过胸腔上口（胸腔入口，临床上称为胸廓出口）相交通。胸腔上口是胸腔和颈部之间交通的"门户"。胸腔下口（胸腔出口）为膈肌提供了附着的部位，膈肌分隔了胸、腹腔。但是，因为膈肌凸向上方，腹腔上方的脏器（如肝脏）隐藏在胸腔内并受到胸廓的保护。胸腔内的结构进出腹腔必须要穿过膈肌。



- 第 12 胸椎（后标志）；
- 第 11 和第 12 对肋骨；
- 第 7 到第 10 对肋骨的肋软骨；
- 剑胸连结（前标志）。

胸壁的肌肉

数块上肢的肌肉附着在肋骨上（图 1.15 ~ 1.19），如**胸大肌**、**胸小肌**、**锁骨下肌**和**前锯肌**，还有腹前外侧壁肌以及一些背部和颈部的肌肉。覆盖于胸前壁的胸肌通常作用于上肢（见第六章），但是，胸大肌和其他的肌肉也作为呼吸辅助肌而发挥作用，当用力深呼吸的时候（例如在百米冲刺后），其收缩有助于扩大胸腔。覆盖在胸侧壁的**前锯肌**的功能是旋转肩胛骨，并拉肩胛骨靠在胸壁上，因为它能提升肋骨，它也是呼吸辅助肌。从颈部发出止于第 1 和第 2 肋骨的**斜角肌**，在用力呼吸时能提高第 1 和第 2 肋骨，它们也为呼吸辅助肌。

后锯肌、**肋肌**（升肋）、**肋间肌**、**肋下肌**和**胸横肌**均是胸壁的肌肉（表 1.2）。

连接胸椎和肋骨的**后锯肌**是吸气肌。**上后锯肌**位于颈和背的结合部。它起自项韧带的下部以及第 7 颈椎和第 1 至第 3 胸椎的棘突。此肌向下外

[illegible]

当患者遇到呼吸障碍，如哮喘，或充血性心力衰竭时，会主动辅助呼吸肌来协助扩大自身的胸廓。他们会依靠桌子等固定肩带（锁骨和肩胛骨），以便于使这些肌肉作用于它们止点的肋骨，扩大胸腔容积。

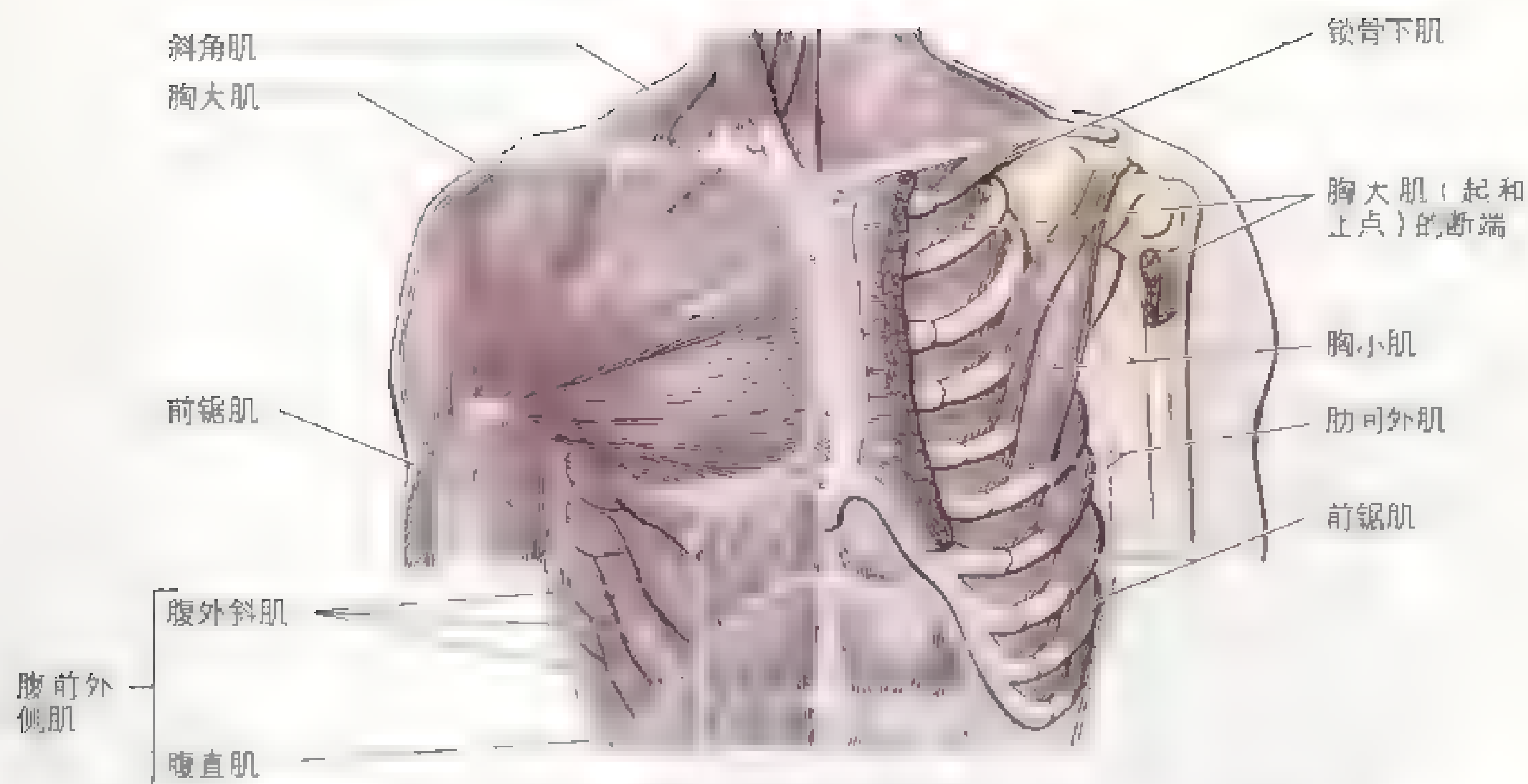


图 1.15 胸、肋间外肌和腹前外侧壁肌 [illegible]了部分斜角肌，[illegible]。[illegible]侧的胸大肌已被切除，[illegible]胸小肌、锁骨[illegible]和肋间外肌。

斜角肌 后 中 前
胸锁乳突肌
锁骨
臂丛
腋动脉
腋静脉
锁骨下静脉
胸骨甲状肌
胸骨舌骨肌
第 1 肋间神经
第 2 肋间神经
胸廓内静脉和动脉
肋间外肌
第 3 肋
第 4 肋
肋间外膜深面的肋间内肌
胸横肌
喙肱肌与肱二头肌
胸小肌
胸大肌
前锯肌
腹外斜肌
第 8 肋软骨
腹直肌
胸前壁前面观

图 1.16 胸前壁前面的解剖 观察走行在胸骨外缘约 1cm 处的胸廓内血管和胸骨旁淋巴结（绿色）。乳房内侧部的淋巴引流入这些淋巴结，通过此途径乳房的癌细胞可以扩散到分隔两肺的纵隔器官。该标本的第 8 肋连于胸骨，此现象并不多见。在第 3 和第 4 肋软骨上，对软骨膜作 H 形的切口剥离出一段软骨，演示了一种胸廓切开术的操作方法



图1.17 胸前壁后面的解剖 [illegible]
[illegible]内胸横肌与膈肌下水平腹横肌的连续性

走行并附着于第2至第4（或第5）肋骨的上缘。[illegible] 4 [illegible] AP [illegible]的[illegible]。此肌[illegible]走行，[illegible] 3 或 4 肋骨[illegible]的下[illegible]。

肋提肌[illegible] 7 [illegible]（图1.19），走向外下[illegible]，如[illegible]其名一样，这12[illegible]，[illegible]对吸气功能的[illegible]，它[illegible]不重要。

肋间肌占据了肋间隙（图1.15—1.17；表1.2）。表层是**肋间外肌**，中层是**肋间内肌**，而最深层是**肋间最内肌**。

- **肋间外肌**（11对）[illegible]（图1.15，图1.16，图1.18）[illegible]被**肋间外膜**[illegible]（图1.18A）。[illegible]。肋间外肌向下[illegible]相延续。[illegible]吸气[illegible]。
- **肋间内肌**（11对）走行在肋间外肌的深面，[illegible]（图1.17和1.18）。这些[illegible]向下后走行到[illegible]附着在肋骨[illegible]体和肋软骨[illegible]后[illegible]肋角。从肋角内侧向后，肋

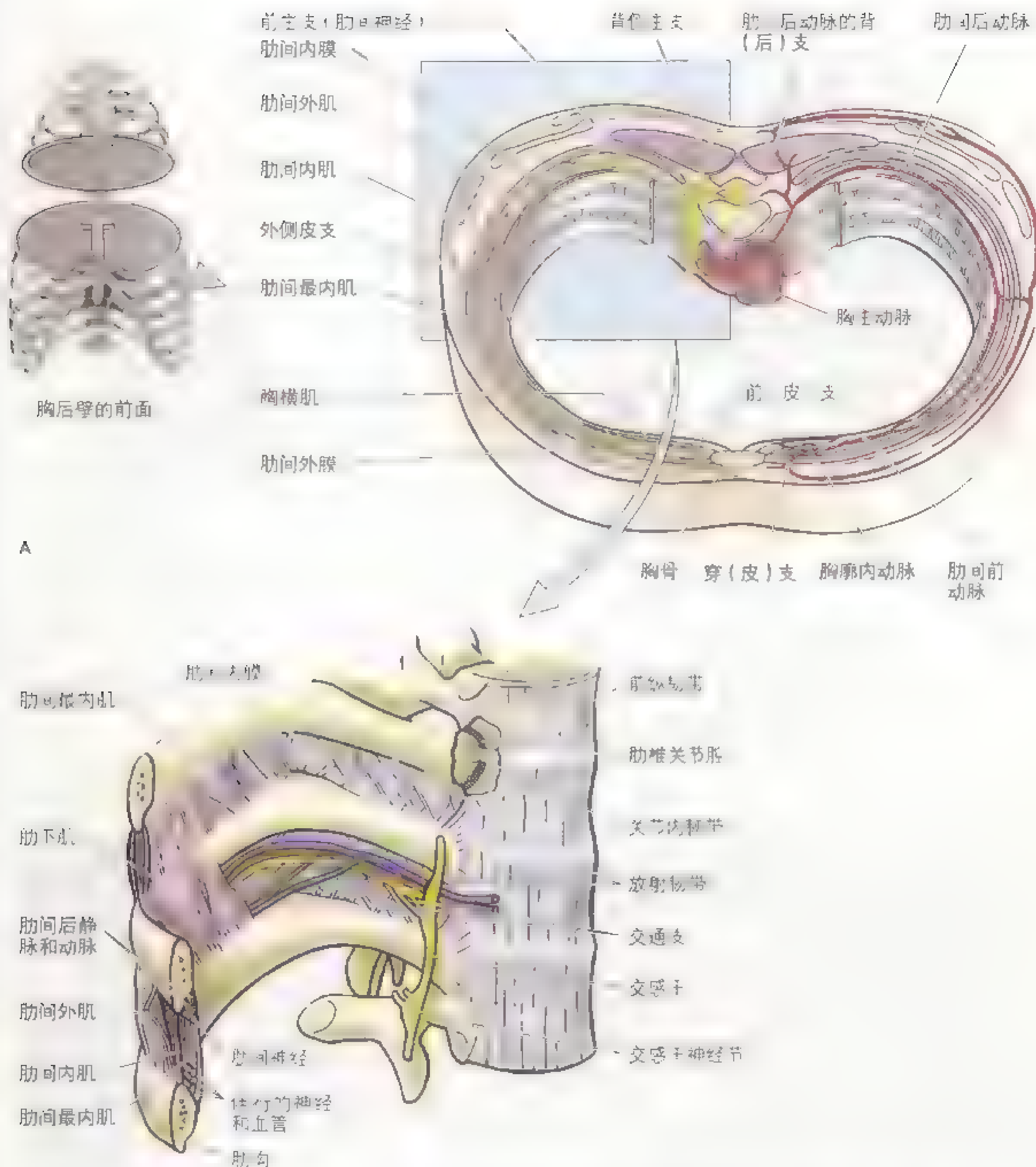


图1 18 肋间隙的内容物 A [illegible]的[illegible]和[illegible]的动脉。观[illegible]肌层与[illegible]及血管之间的[illegible] B 此图显示[illegible]的内容物和[illegible] 在[illegible]上的[illegible]。[illegible]在每个[illegible]的[illegible]肌，[illegible]：VAN (Vein 静脉，Artery 动脉，Nerve 神经)。注意神经和血管的侧副支以及肋间神经通过交通支连接到交感干上

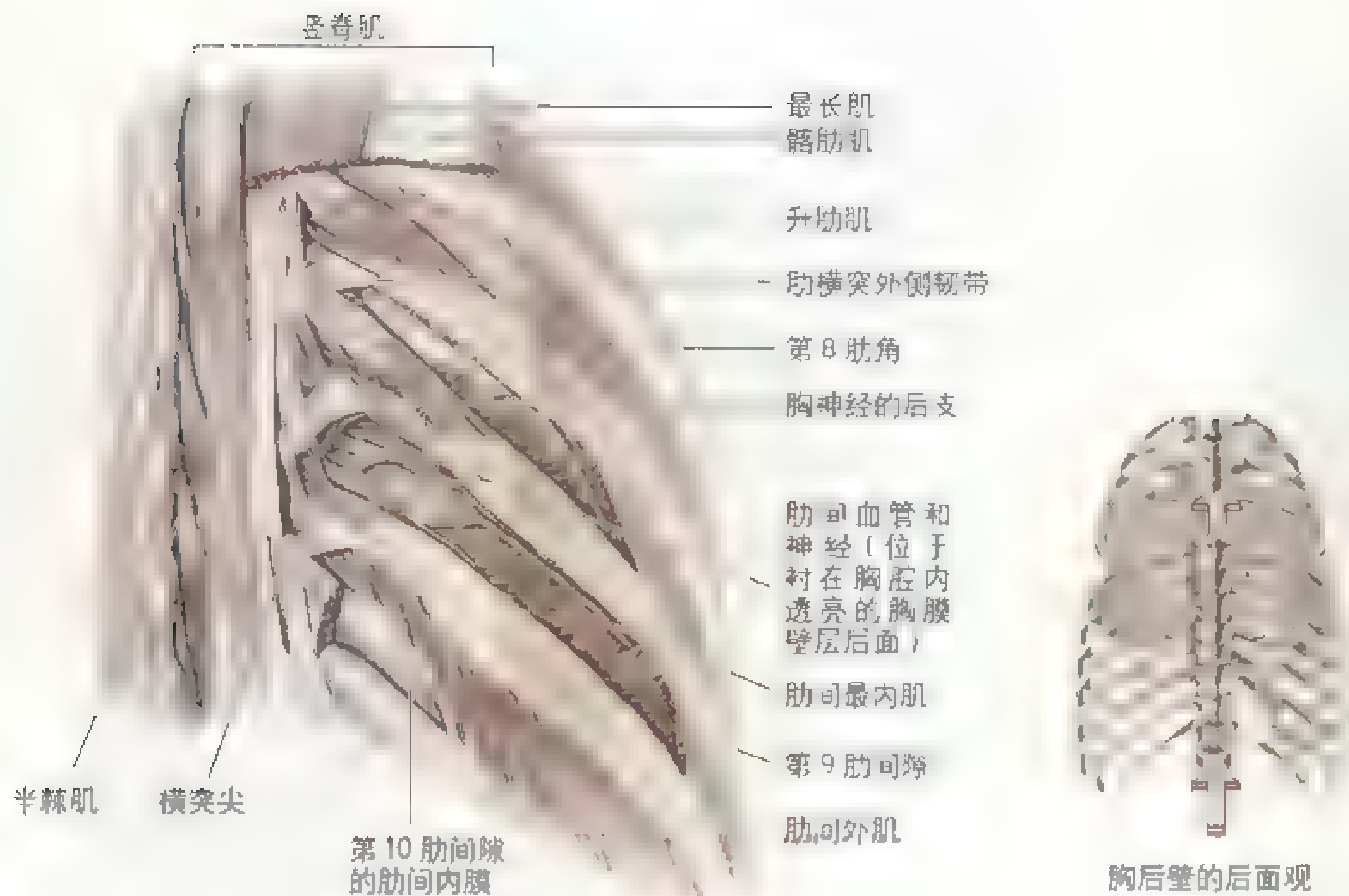


图 1.19 胸壁后部的解剖 髂肋肌和最长肌（竖脊肌三个组成部分中的两个）已被切除，暴露升肋肌。在第 8 和第 10 肋间隙，切除了多少不等的肋间外肌，暴露下面与肋间内肌相续的肋间内膜。在第 9 肋间隙，升肋肌已被切除，暴露肋间血管和神经

表 1.2 **胸壁的肌肉**

肌　肉	上方附着处	下方附着处	神经支配	主要功能*
上后锯肌	项韧带和 C7 ～ T3 椎骨棘突	第 2 ～ 4 肋骨上缘	第 2 ～ 5 肋间神经	提肋
下后锯肌	T11 ～ L2 椎骨棘突	第 8 ～ 12 肋近肋角处上缘	第 9 ～ 12 胸神经前支	降肋
升肋肌	T1 ～ 11 椎骨横突	相邻肋骨的肋角和肋结节之间	第 C8 ～ T11 脊神经背侧主支	提肋
肋间外肌	肋骨下缘	下位肋骨上缘	肋间神经	提肋
肋间内肌				降肋
肋间最内肌				可能提肋
肋下肌	下位肋骨近肋角处内面	下 2 ～ 3 位肋骨上缘		提肋
胸横肌	胸骨下部后面	第 2 ～ 6 肋软骨的内面		降肋

所有肋间肌使肋间隙变得坚固，所以，肋间隙在呼气时才不至于膨出，在吸气时不至于塌陷。虽然已经有很多的肌电图研究，但要阐明单一肋间肌和辅助呼吸肌对肋骨产生的运动功能还是比较困难的。

间内肌被**肋间内膜**所替代（图 1.18A）。肋间内肌与腹前外侧壁的腹内斜肌相延续。肋间内肌是呼气肌。

- **肋间最内肌**类似于肋间内肌并位于肋间内肌的深面。肋间最内肌与肋间内肌被肋间神经和血管分隔开来（图 1.18）。这些肌肉跨过相邻肋骨之间的内面并占据了肋间隙的中段。它们的功能是否与肋间内肌一样还不能确定。

肋下肌在体积和形状上不尽相同。这些薄的肌片条从肋角的内面延伸到下位肋骨的内面。越过 1 到 2 个肋间隙。肋下肌以与肋间内肌相同的方向走行并位于它们的深面（图 1.18B）。肋下肌可能也属于提肋肌。

横肌（胸横肌）由附着于剑突、胸骨体下部以及邻近肋软骨后面的 4 到 5 个肌片组成(图 1.16，图 1.17)。它们向上走行并连于第 2 至第 6 肋软骨。胸横肌向下方与腹前外侧壁的腹横肌相延续。这些肌肉对于呼吸功能的影响似乎不大。

胸壁的神经

胸壁有 12 对胸脊神经。它们一离开椎间孔就立即分为腹侧（前）和背侧（后）主支（图 1.18A）。胸 1 至胸 11 的腹侧支形成肋间神经，走行于肋间隙。胸 12 的腹侧支成为肋下神经，位于第 12 肋的下方(见第二章)。胸脊神经的背侧支，紧邻椎骨的关节突外侧（图 1.19）向背侧走行，支配胸背部的骨、关节、肌肉和皮肤。

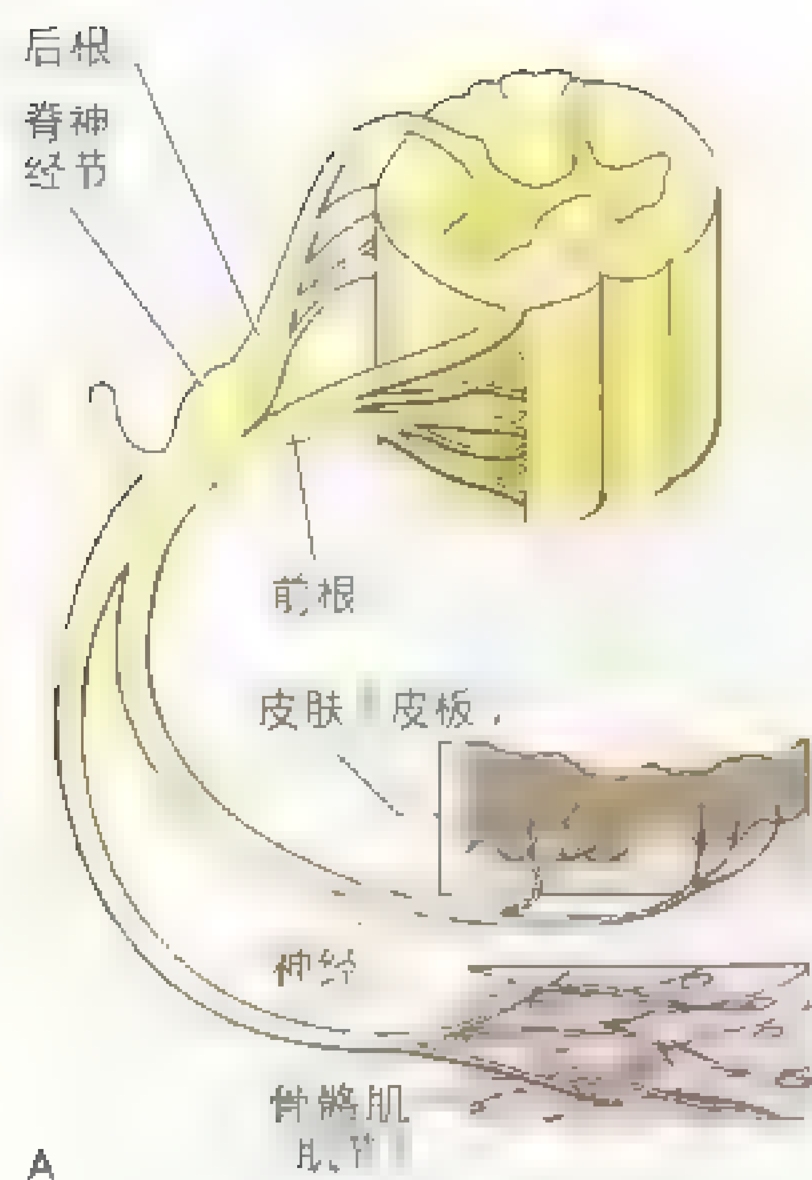
典型肋间神经（第 3 到第 6）在后面沿肋间隙走行，位于**壁胸膜**（胸膜的浆膜层）和**肋间内膜**之间（图 1.18，图 1.19）。起初它们经过肋间内膜和肋间内肌的内面。接近肋角处，神经在肋间内肌和肋间最内肌之间通过。该处肋间神经进入并隐藏于**肋沟内**（图 1.18B），恰位于肋间动脉的下方。神经的侧副支起于近肋角处，供应肋间肌肉。神经位于肋间内肌和肋间最内肌之间继续前行，发出分支到肋间和其他的肌肉，同时在近腋中线（MAL）处发出外侧皮支。在前方，神经出现于肋间内肌的内面。靠近胸骨处，肋间神经穿过肋软骨之间转向前，成为**前皮支**。

每一条脊神经背支以及腹侧支的外侧和前皮支有界线清楚的，由后正中线延伸向前正中线的带状皮肤供应区域。这些带状皮区，即**生皮节**（图 1.20）。每个带状皮区经由脊神经的背支和腹支，被单个背根感觉纤维支配。因为胸腹神经起自脊髓节段，所以生皮节亦呈节段性排列（图 1.20B，C）。紧密相关的生皮节如胸 4、5 和胸 6 有相当程度的重叠。因为邻近的神经重叠分布，所以，单个神经的损伤不会造成感觉的缺失。医师应该懂得皮肤支配的节段性或皮节性，这样，才能用针检查出脊髓特定节段的功能是否正常。一对肋间神经供应的一组肌肉称为**一个肌节**（图 1.20A）。典型肋间神经的肌支也供应肋下肌、胸横肌、升肋肌和后锯肌。典型肋间神经的分支包括：

- **交通支**连接每个肋间神经与同侧的交感干（图 1.21）。节前纤维通过白交通支离开神经，走向交感干神经节。节后纤维经过灰交通支离开交感干神经节，加入肋间和肋下神经的腹支，分布至体壁和四肢。通过所有肋间神经，交感神经纤维支配血管、汗腺和平滑肌；
- **侧副支**起于肋角处，供应肋间肌；
- **外侧皮支**起自肋角远侧处，在绕胸约半程距离处穿过肋间内肌和肋间外肌。接着外侧皮支分为前、后支供应胸和腹壁的皮肤；
- **前皮支**供应胸、腹壁前面的皮肤。在胸骨旁线处穿过肋间隙的肌肉和膜之后，前皮支分为内侧支和外侧支；
- **肌支**供应肋间肌、肋下肌、胸横肌、升肋肌和后锯肌。

第 1 和第 2 肋间神经是非典型的肋间神经（图 1.16）。在它们行程的起始部分，走行于第 1 和第 2 肋骨的内面。

- 第 1 肋间神经无前皮支，且通常无外侧皮支。第 1 胸脊神经的腹支分为大的上部和小的下部。上部参加支配上肢的神经丛，即**臂丛**，下部成为**第 1 肋间神经**。
- 第 2 肋间神经通常是第 2 胸脊神经腹侧支的两个分支中较大的；较小的分支也加入臂丛。第 2 肋间神经的外侧皮支，即**肋间臂神经**，出现于腋中



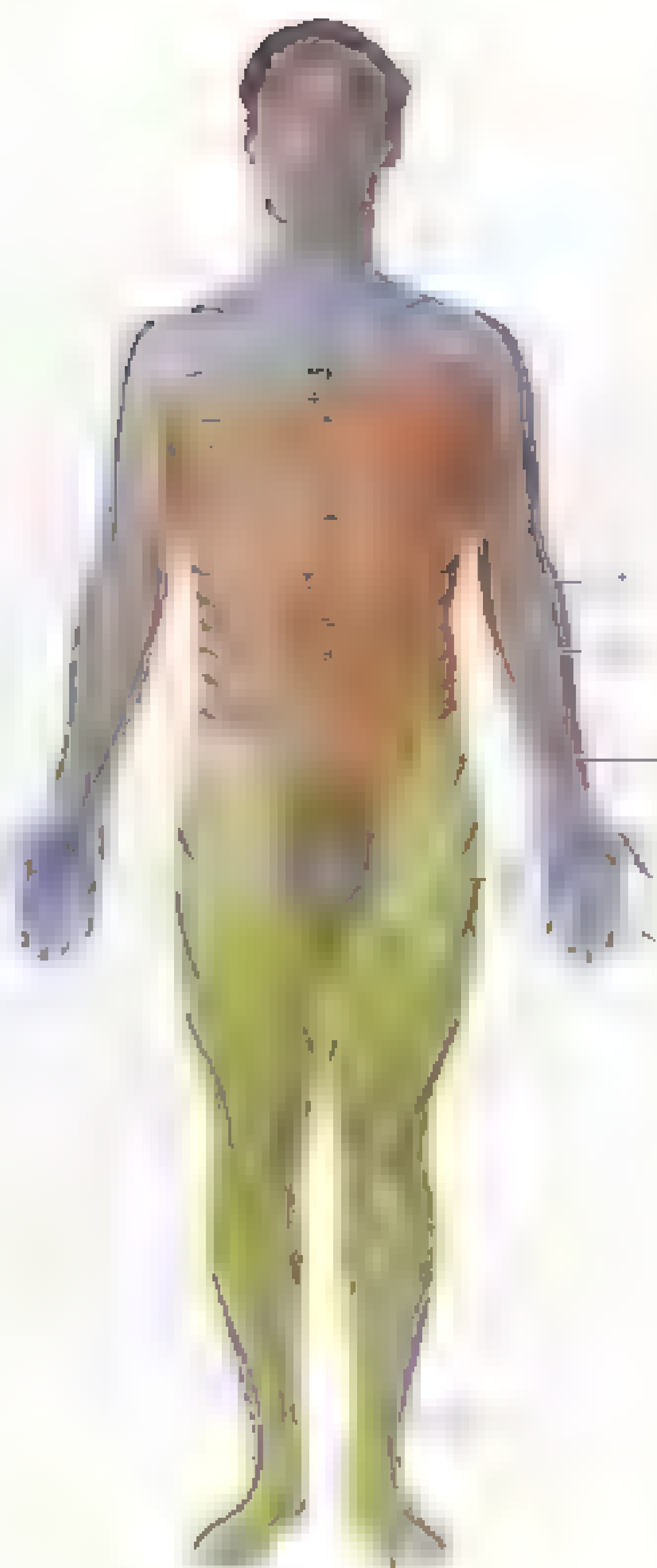
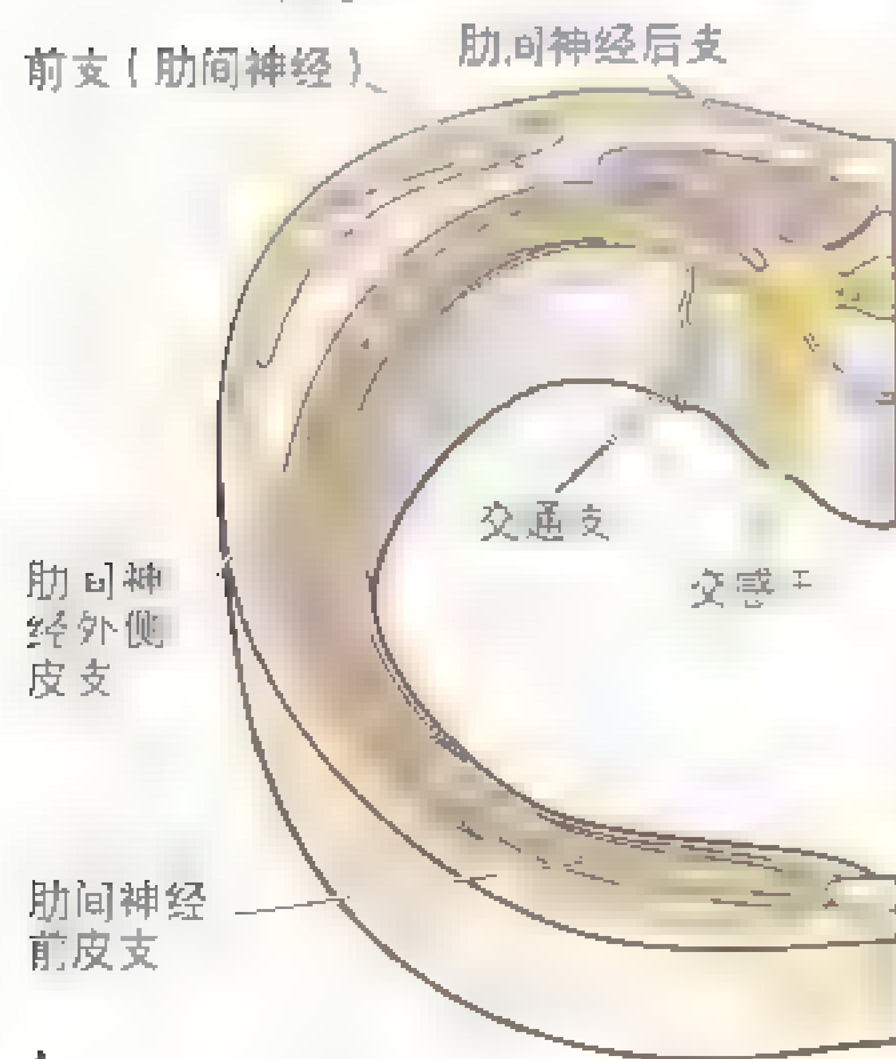




图1 20 生皮节和肌节 [illegible] 支配。



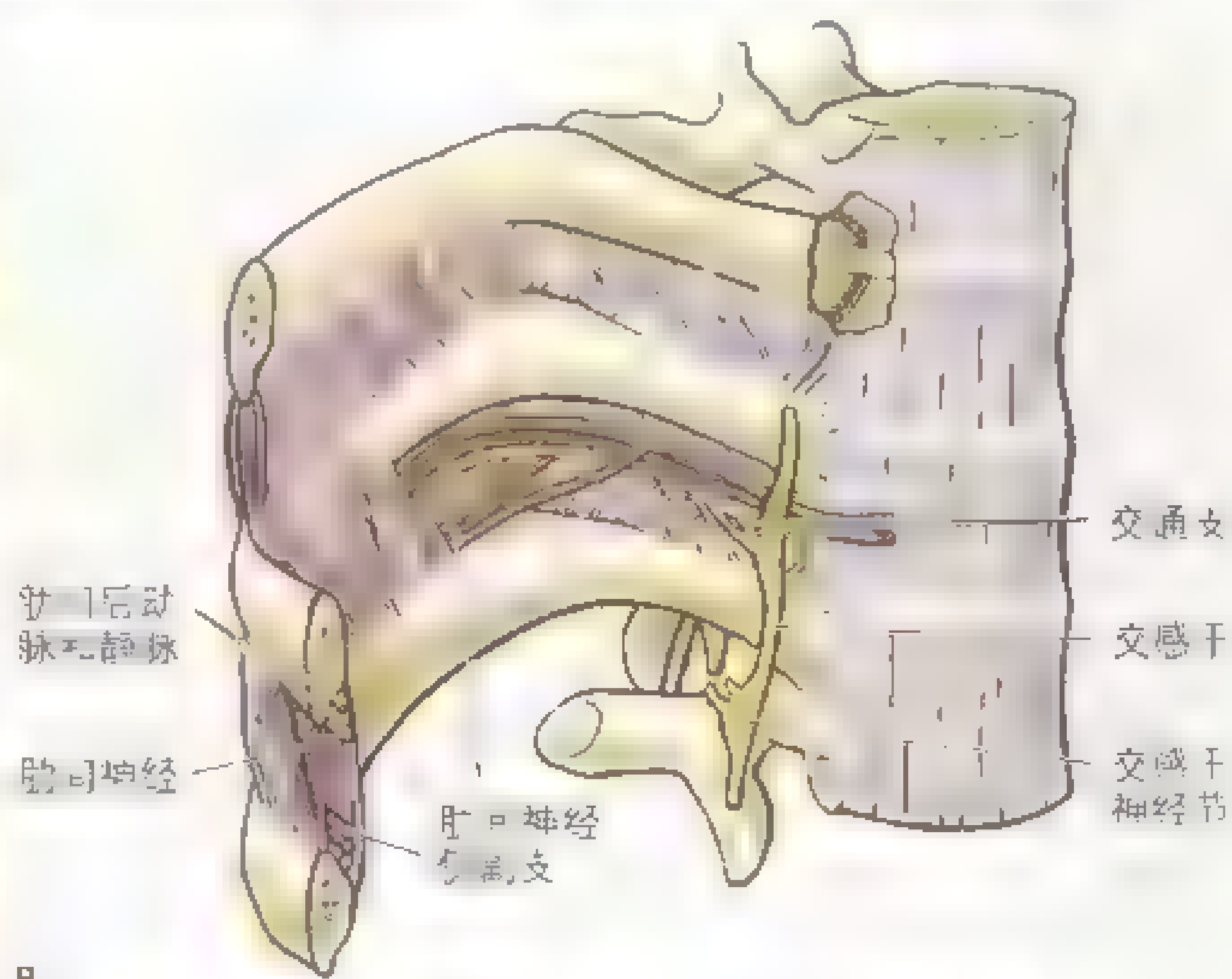


图1 21 肋间神经 A [illegible] 肋间神经是 T1 至 T11 [illegible] 结 B 观察肋间神经与肋间血管的关系

线（MAL）处的第2肋间隙处，它穿过前锯肌，进入腋窝和臂部。肋间臂神经通常先供应腋窝底的皮肤和皮下组织，然后与臂内侧皮神经相交通，并支配臂内侧面和后面的皮肤。

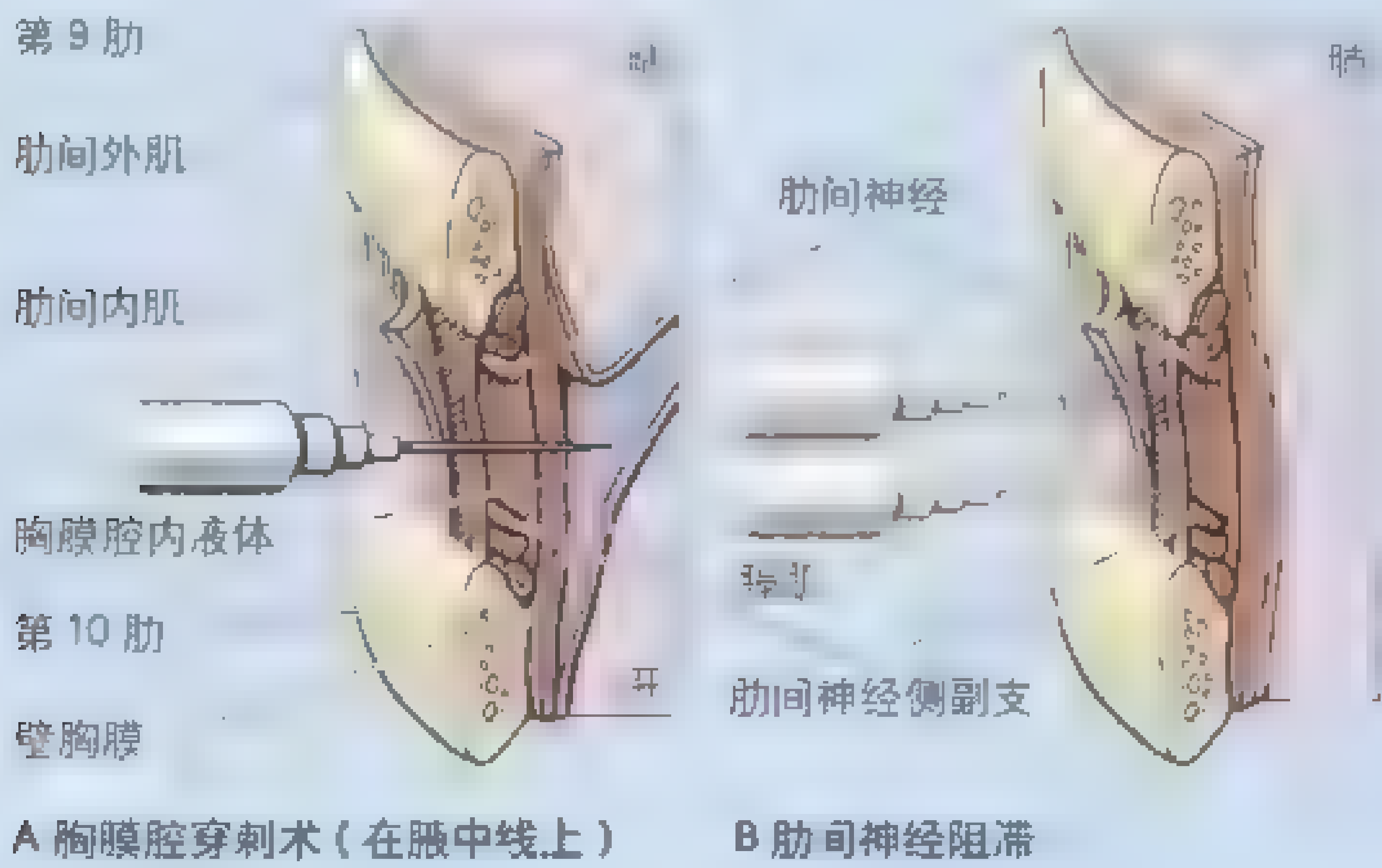
带状疱疹感染

由带状疱疹病毒感染引起典型的、沿生皮节分布的皮肤损伤，即带状疱疹，它会引发难以忍受的疼痛。带状疱疹是脊神经节的病毒感染性疾患。病毒侵入神经节后，引起受染神经支配的生皮节产生锐性、烧灼样的疼痛（图1.20）。受影响的皮肤变红并暴发小泡。疼痛可出现在小泡暴发的前或后。虽然神经的病理学变化主要是感觉神经病变，但也有0.5%～5.0%的人会侵犯并涉及运动神经，这些人通常是老年癌症患者（Rowland，1995）。如同生皮节的痛和小泡的暴发一样，肌肉软弱也常常出现在相同的肌节分布区。



胸腔穿刺术

有时有必要以皮针经肋间隙刺入胸膜腔，即行胸腔穿刺术，以便能获取液体样本或者抽出血液和脓液。为避免损伤肋间神经和血管，穿刺▶



A 胸膜腔穿刺术（在腋中线上）　B 肋间神经阻滞

▶针应从肋骨上缘，并在足以避开神经、血管侧支处刺人。穿刺针穿过肋间肌和壁胸膜（衬在胸膜腔壁层的浆膜）进入胸膜腔。

肋间神经阻滞

将局麻药注射于椎旁线之间，即相当于椎骨横突尖垂直线之间区域的肋间神经周围，由此产生该肋间隙区域内的局部麻醉。肋间神经阻滞必须要有麻醉药在肋间神经干和它侧副支周围的浸润（图 1.21B 和第 87 页）。“阻滞”一词指的是在神经终末以及通过感觉神经传导有关痛信息的冲动到达脊髓和脑以前被阻断（阻滞）。因为皮肤区域通常接受两个相邻的神经支配，相邻的脊髓节段上的神经终末会有相当大程度的重叠。所以，麻醉一个肋间神经一般不会使该区完全麻木，而需麻醉两个或更多的肋间神经。○

胸壁的血管

胸壁的动脉

供应胸壁的动脉（图 1.22，表 1.3）来自：

- **胸主动脉**通过肋间后动脉和肋下动脉；
- **锁骨下动脉**通过胸廓内动脉和最上（上）肋间动脉；
- **腋动脉**通过胸上和胸外侧动脉。

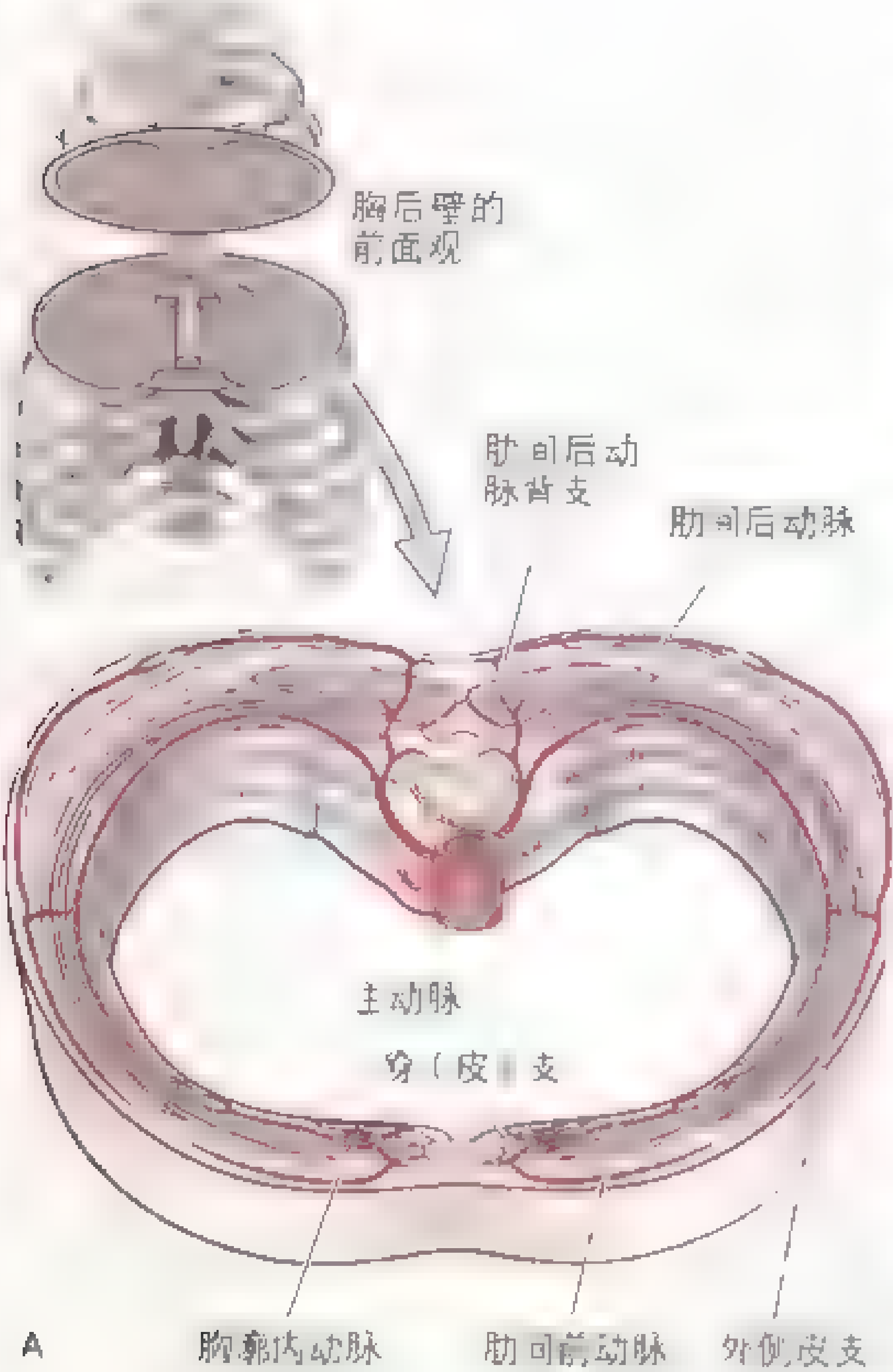
肋间动脉经肋骨之间的胸壁走行。每个肋间隙由 3 条动脉供应，即 10 条大的肋间后动脉（和它的侧副支）和 1 对小的**肋间前动脉**。

- 上两个肋间后动脉起于**最上（上）肋间动脉**，其为锁骨下动脉的**肋颈干**发出的分支。通常 9 对肋间后动脉和 1 对肋下动脉从后面起自胸主动脉（图 1.22）。因为主动脉位于脊柱的稍左侧，所以，右侧的肋间动脉在行程上要长于左侧的肋间动脉。右侧的肋间动脉越过椎骨并从食管、胸导管、奇静脉（见图 1.27）以及右侧的肺和胸膜的后方通过。每一个肋间后动脉发出背侧支，伴随脊神经的背侧支供应脊髓、脊柱、背部肌肉和皮肤。每个动脉还发出侧副支，通过肋间隙并沿肋骨的上走行。

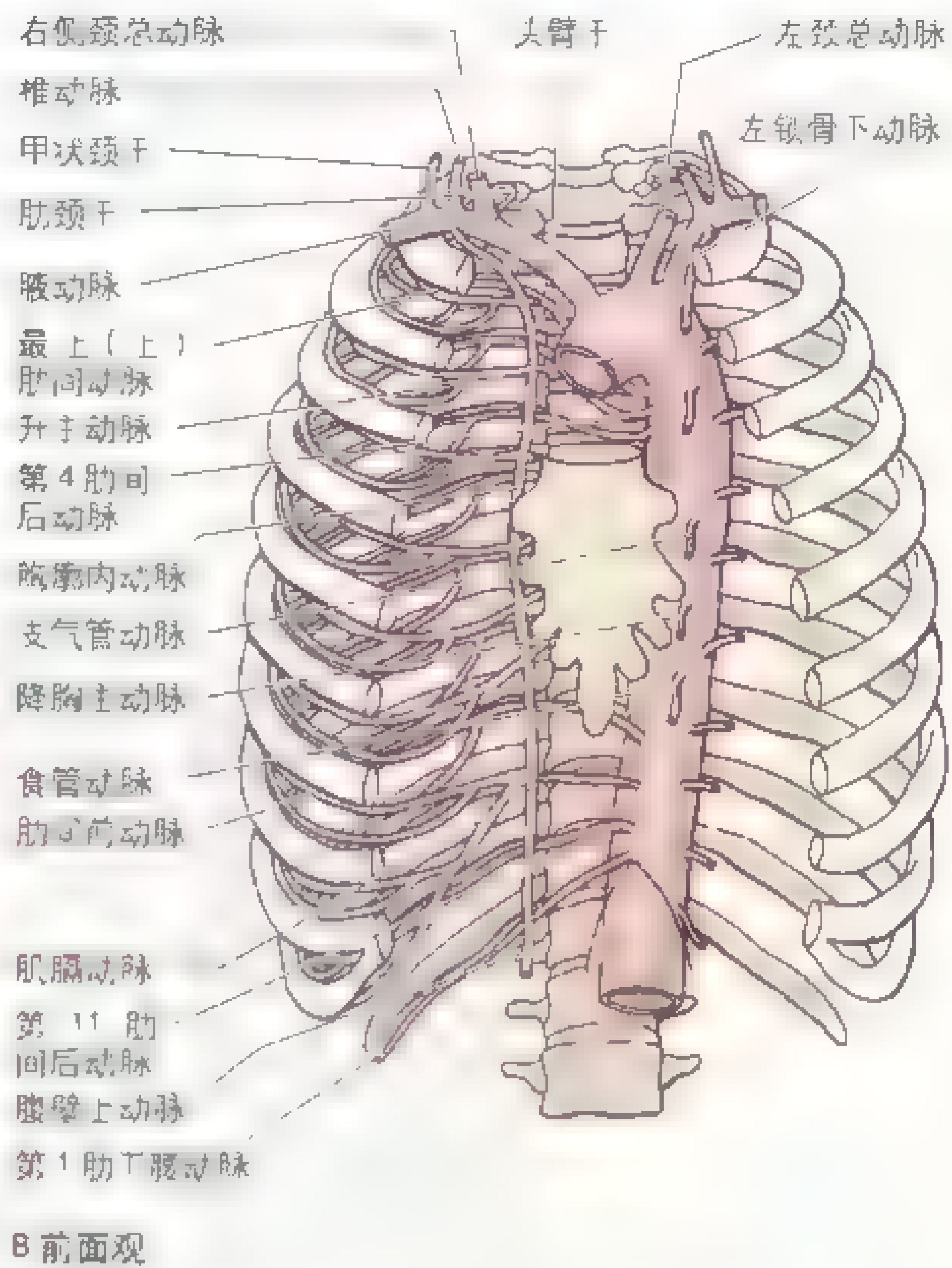
表 1.3 胸壁的动脉供应

动 脉	起 源	走 行	分 布
肋间后动脉	最上肋间动脉（第 1 和第 2 肋间隙）和胸主动脉（其余的肋间隙）	走行于肋间内肌和肋间最内肌之间	肋间肌和覆盖其上的皮肤、壁胸膜
肋间前动脉	胸廓内动脉（第 1～第 6 肋间隙）和肌膈动脉（第 7～第 9 肋间隙）		
胸廓内动脉	锁骨下动脉	向下走行在胸骨外侧，在肋软骨和肋间内肌之间，分为腹壁上动脉和肌膈动脉	经肋间前动脉至第 1～第 6 肋间隙
肋下动脉	胸主动脉	沿第 12 肋下缘走行	前外腹壁肌肉

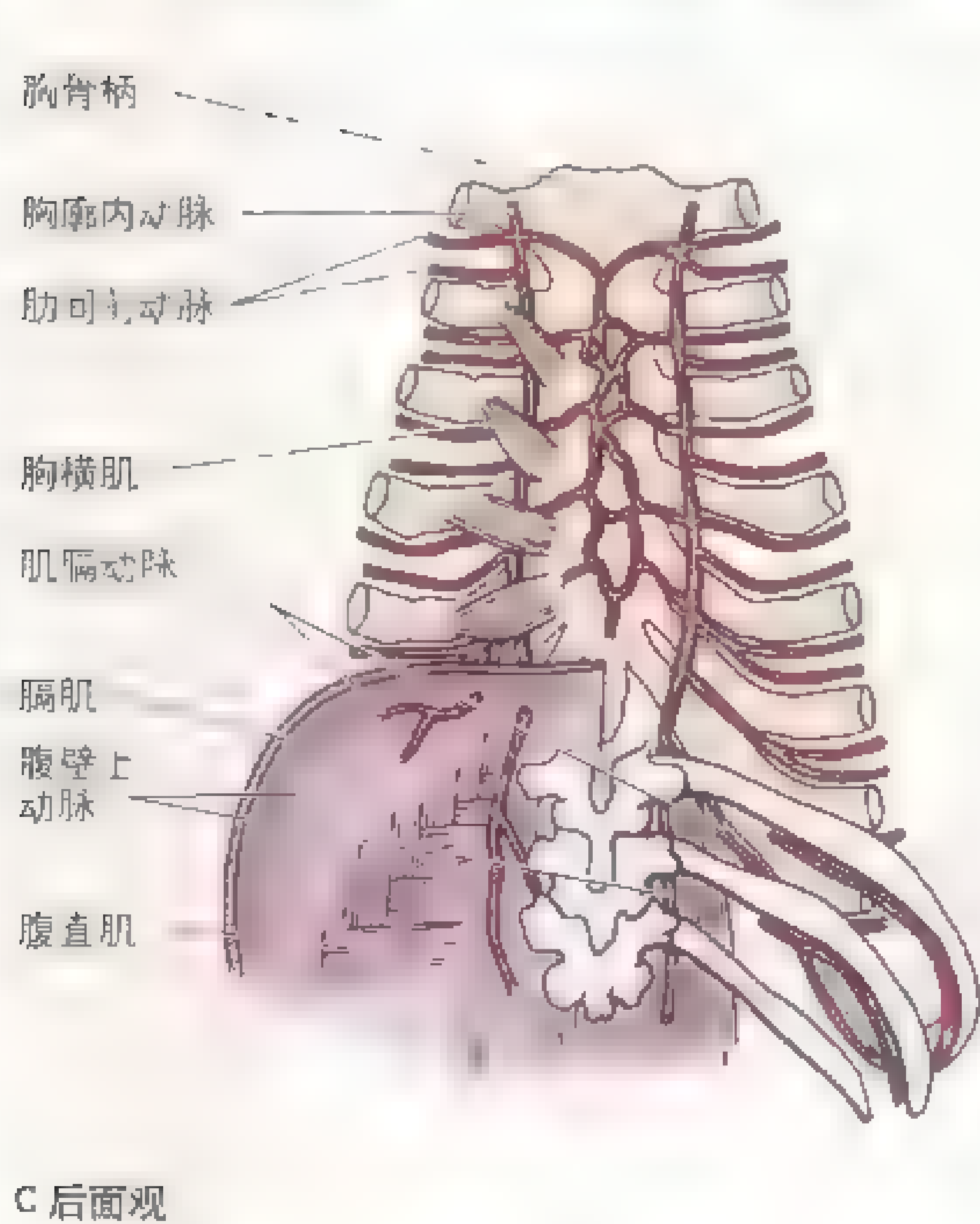
图 1.22 胸壁的动脉 供应胸壁的动脉来自：A [illegible] 肋间后和肋下动脉的胸主动脉 B 腋动脉 C 发出 [illegible] 动脉和最上肋间动脉的锁骨下动脉 D [illegible] 最上肋间动脉



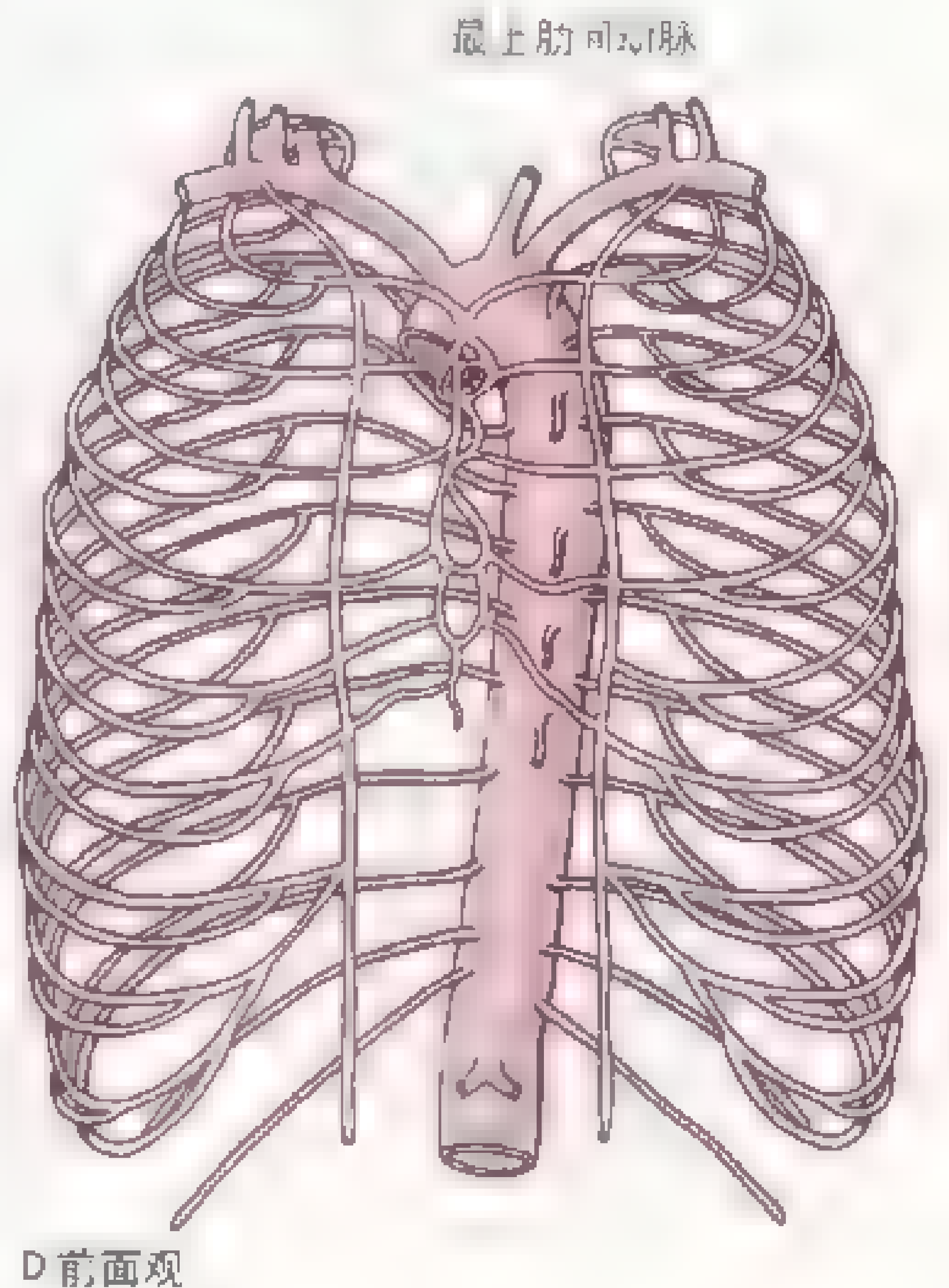
A



B 前面观



C 后面观



D 前面观

每个肋间后动脉发出侧支和侧副支与胸廓内动脉吻合（图1.22A）。肋间后动脉伴肋间神经走行于肋沟中。靠近肋角处，动脉进入肋沟，在肋沟内动脉位于肋间静脉和神经之间。起初，动脉走行于胸内筋膜和肋间内膜之间，然后，走行在肋间最内肌和肋间内肌之间。

- **胸廓内动脉** （以前称为乳内动脉）在颈根部起源于锁骨下动脉第1段的下面。每侧的胸廓内动脉在锁骨和第1肋软骨的后方下行，进入胸腔（图1.16、图1.17、图1.22）。在胸腔内它走行于胸骨外侧，后面紧邻胸横肌，前面有肋软骨和肋间内肌的终端相交叉。然后在胸廓内于上6个肋软骨

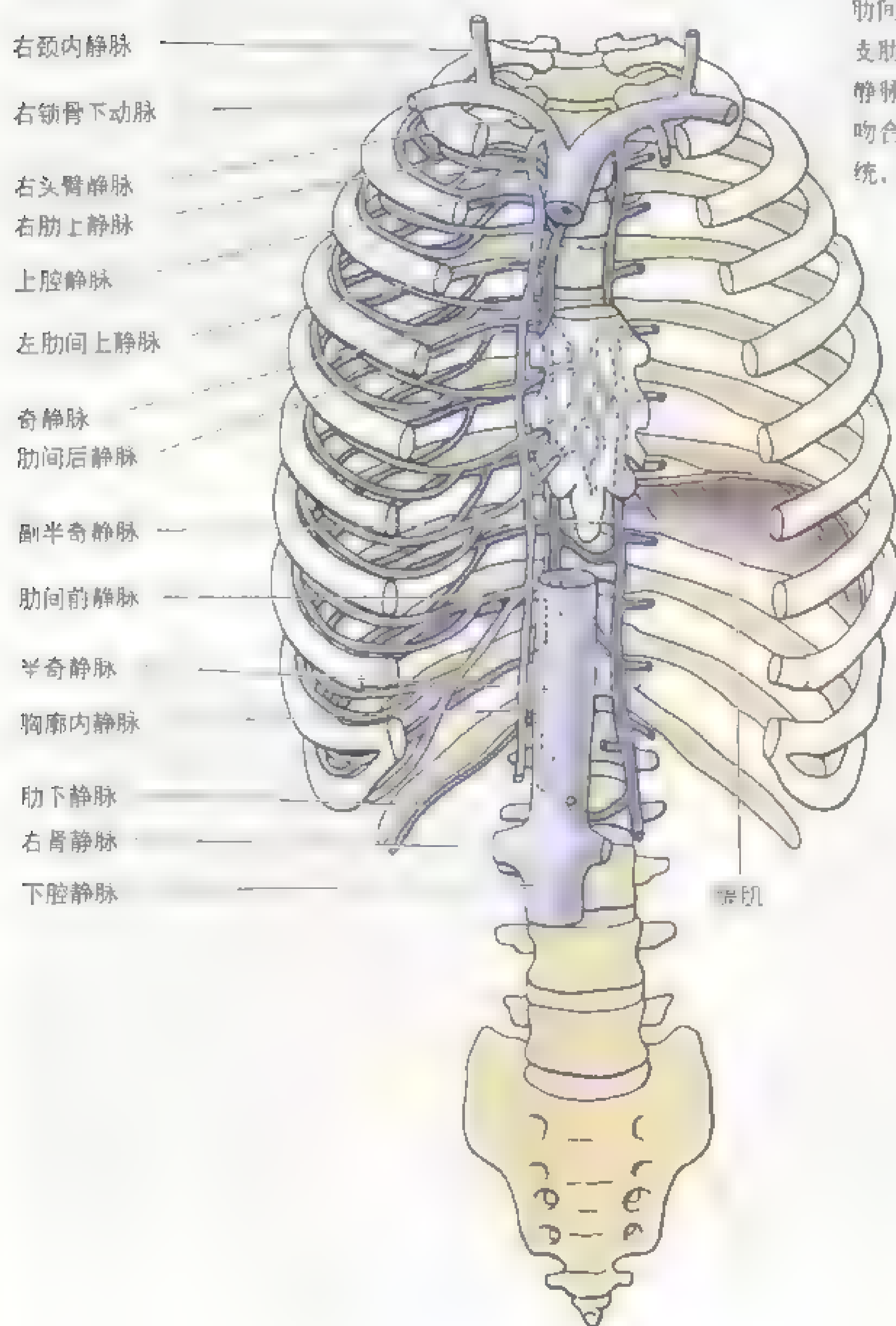


图1.23 胸壁的静脉 肋间静脉与肋间动脉伴行并位于肋沟内。每侧有11支肋间后静脉和一支肋下静脉。肋间后静脉与属于胸廓内静脉的肋间前静脉相吻合。大部分肋间后静脉汇入奇静脉系统，奇静脉的静脉血注入上腔静脉

的后方进入肋间内肌内继续下行。通过第2肋软骨后，胸廓内动脉走行在胸横肌的前面(图1.18A、图1.22C)。其终止于第6肋间隙，并在该处分为腹壁上动脉和肌膈动脉。

- **肋间前动脉** 上9个肋间隙由成对的肋间前动脉供应胸壁的前部。这些动脉向外走行，一条靠近上位肋骨的下缘，另一条靠近下位肋骨的上缘。供应上6个肋间隙的肋间前动脉来自胸廓内动脉。在它们的起源处，供应上两个肋间隙的动脉位于壁胸膜和肋间内肌之间，而供应其余4个肋间隙的动脉与壁胸膜之间被胸横肌的肌片所分隔。供应第7至第9肋间隙的动脉起源于胸廓内动脉的分支肌膈动脉。肋间前动脉供应肋间肌，同时发出分支穿过肋间肌供应胸肌、乳房和皮肤。下两个肋间隙内无肋间前动脉。这些肋间隙由肋间后动脉和它们的侧支供应。

胸壁的静脉

肋间静脉 伴肋间动脉并位于肋沟的最深(最高)处(图1.21，图1.23)。每侧有11条**肋间后静脉**和一条**肋下静脉**。肋间后静脉与肋间前静脉(胸廓内静脉的属支)吻合。大部分肋间后静脉终止于奇静脉系统，其内的静脉血注入上腔静脉(第90和155页)。在第1至第3肋间隙的区域，肋间后静脉联合形成一个干(肋上静脉)，它常常注入相应的头臂静脉，但也可能注入上腔静脉。**胸廓内静脉**是胸廓内动脉的伴行静脉。

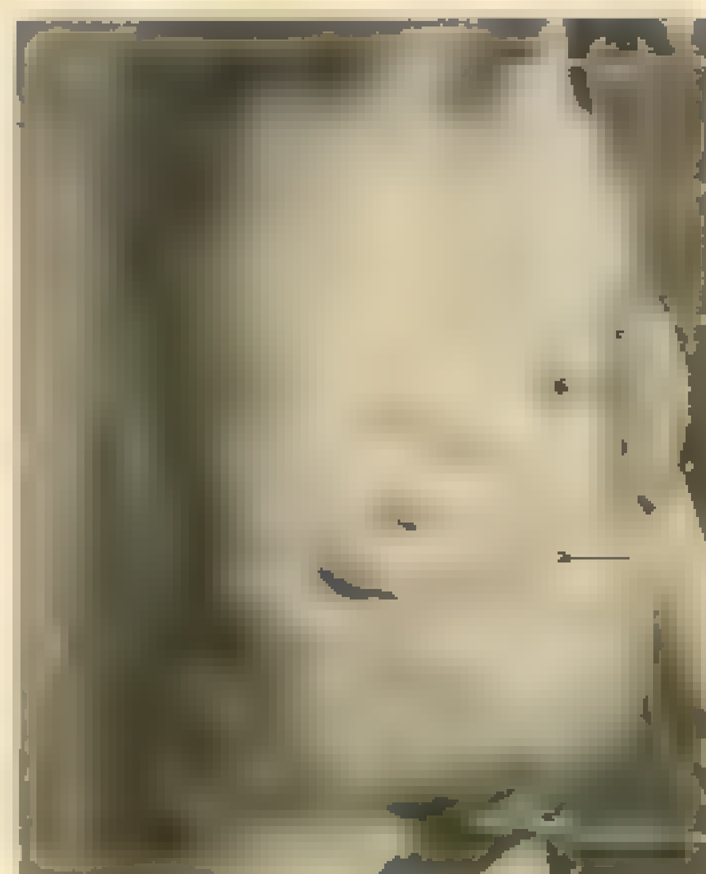
胸壁的表面解剖

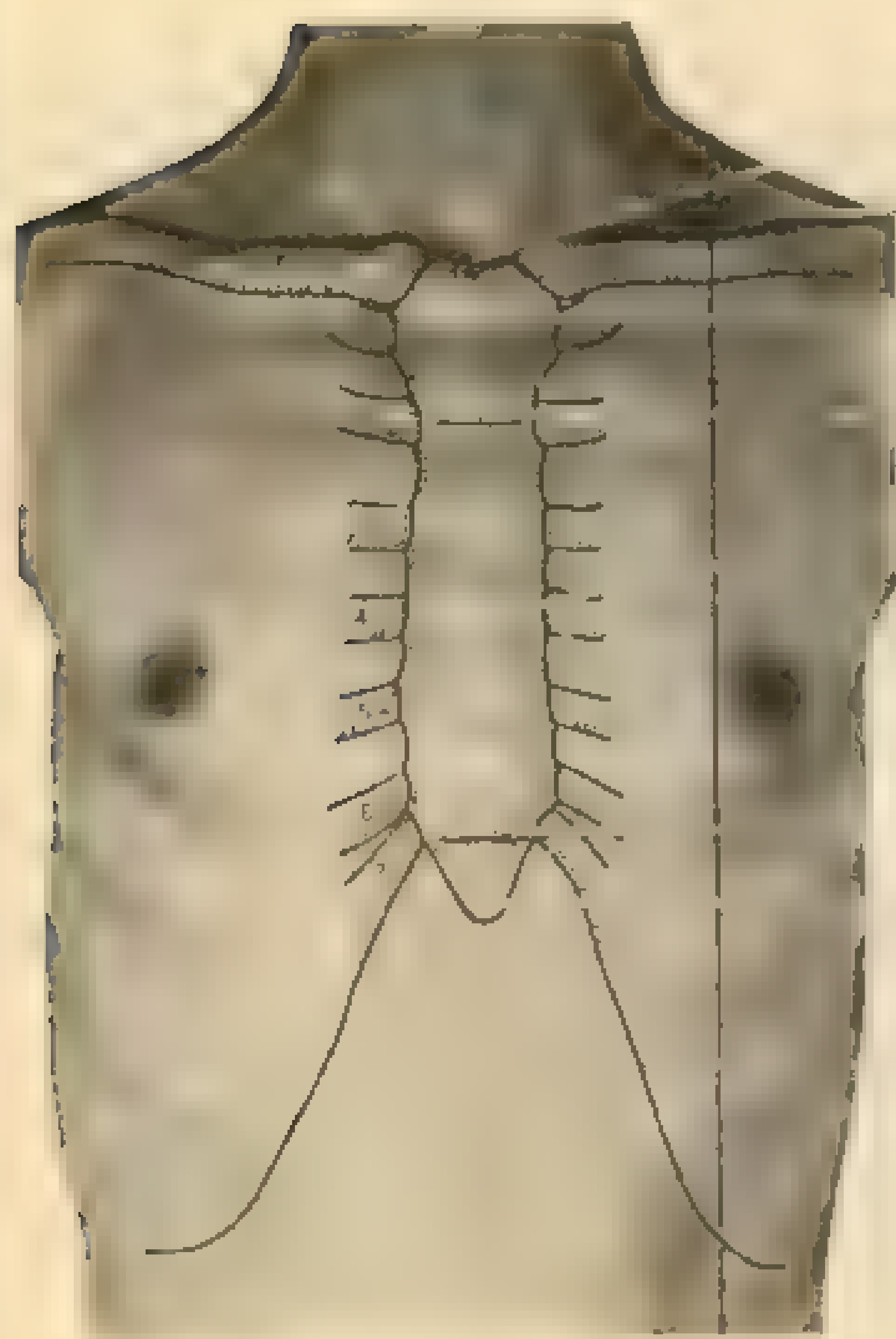
胸部的几个假想线有助于解剖学上的描述、胸部区域的划分和损伤(如子弹伤)等定位：

- **前正中(胸骨中)线** 系胸前壁正中矢状切面的前缘线(A)；
- **锁骨中线** (MCLs) 通过锁骨的中点，与前正中线平行；
- **腋前线** 沿腋前皱襞垂直下行(B)，腋前皱襞是由胸壁向肱骨(臂骨)移行的胸大肌边缘形成的；
- **腋中线** 从腋尖(最深处)下行，与腋前线平行；
- **腋后线** 也平行于腋前线，沿腋后皱襞所画的垂线。腋后线是由背部向肱骨移行的背阔肌和小圆肌边缘形成的；
- **后正中(椎骨中，脊中)线** 是经由椎骨的棘突尖所画的垂直线；
- **肩胛线** 平行于后正中线，越过肩胛下角。▶

A B C

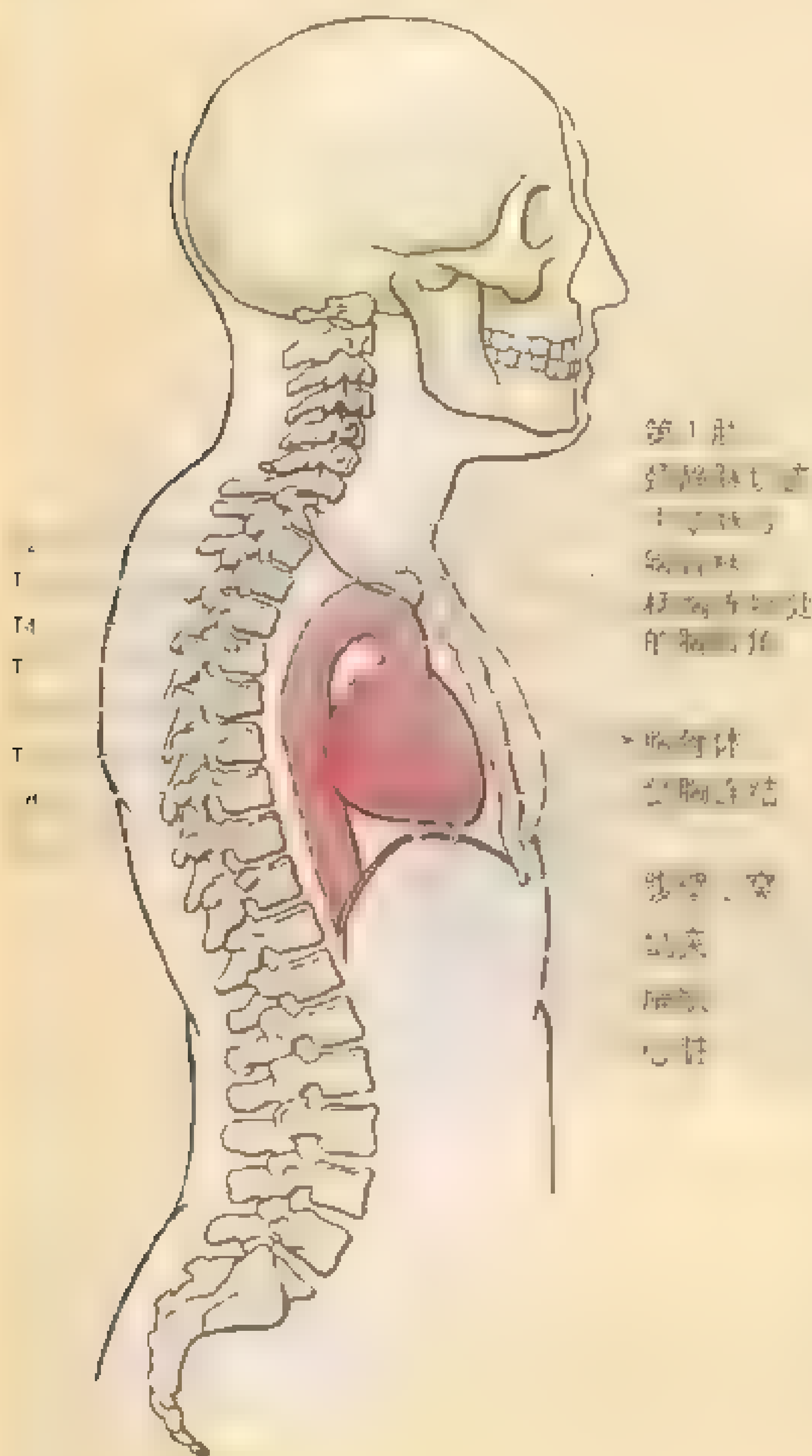
锁骨 位于皮下，在胸与颈的结合处形成骨嵴。锁骨的全长均可触及，特别是其与胸骨柄形成关节的内侧端。▶







▶ **胸骨**　位于胸部前正中线的皮下，其全长均可触及。在锁骨隆起的内侧端之间，可触及胸骨柄的颈静脉切迹。**颈静脉切迹**位于第 2 胸椎体的下缘以及第 1 和第 2 胸椎棘突间隙的平面。



胸骨柄　长约 4cm，位于主动脉弓的前方，第 3 和第 4 胸椎体平面。因为在用力呼吸时，胸骨柄和胸骨体构成的柄胸联合可轻微地移动，所以，胸骨角不仅能摸到，还常能看得到。**胸骨角**位于第 4 和第 5 胸椎间的椎间盘，以及第 3 和第 4 胸椎棘突间隙水平。胸骨角还位于第 2 对肋软骨之间。

胸骨柄直接靠近头臂静脉与上腔静脉的汇合处。由于在临床医疗时为给病情极严重的患者供给营养或其他目的（Ger 等，1996）常行上腔静脉插管，明白这个大静脉的表面解剖是很重要的。上腔静脉向下走行，至胸骨柄以及柄胸结合处深面，并在此骨性结构的右侧缘突出一指宽的距离。上腔静脉注入正对第 3 肋软骨的右心房。

在前面计数肋骨和肋间隙时，手指从胸骨角向外滑动到第 2 肋软骨，向下移动计数肋骨和肋间隙。第 1 肋间隙位于第 1 肋骨的下方，同样，其他肋间隙均位于同序数的肋骨下方。在后面，肩胛冈的内侧端位于第 4 肋骨之上。触摸肩胛冈并移动手指向内可触摸到第 4 肋骨，向下计数肋骨直至第 8 肋。移动手指向外并触摸肩胛下角。通过这些表面标志线的引导可在后面计数肋骨。

胸骨体　约 10 cm 长，位于心脏右缘的前方和第 5 至第 9 胸椎的高度。**乳间裂**在成年女性为两乳间的中线凹陷（或裂隙），位于胸骨体之上。剑突位于稍浅的凹陷即胃上窝内，在此处，肋缘会合形成**胸骨下角**。该角在胸骨体下部，是用手施行心肺复苏（CPR）时放置手的适当位置。能触摸得到、或常能看到呈嵴样的剑胸连结，位于第 9 胸椎的水平。

肋缘　由第 7 至第 9 肋软骨的内侧缘形成，从剑胸关节处向下外延伸，易于触摸。肋缘的上部由第 7 肋软骨、下部由第 8 至第 10 肋软骨形成。肋缘构成胸骨下角的边。

乳房　是最明显的胸前壁表面特征，尤其是女性。就女性乳房的大小、形状和对称性来讲，即便是同一个人的两侧乳房存有差异是普遍现象。乳房上方的平面与胸前面无明显的界线，但向外和向下界线清楚。两乳房的正中▶

▶区是乳间裂。常可见到乳房上的静脉纹，特别是在孕期。

乳头 被稍微隆起的、环形有色素沉着的**乳晕**包绕，乳晕颜色的深浅因妇女的肤色而异。乳晕在怀孕期间变黑，并从此一直保留暗的色素沉着。正常情况下，乳晕内遍布**乳晕腺**（在乳晕皮内形成的皮脂腺），其开口于丘形的小隆起。偶尔，一侧或双侧的乳头内陷，这个看似小小的先天性异常往往会给日后的哺乳带来麻烦。男性的乳头位于第4肋间隙的前方，离前正中线（AML）约10cm。妇女的乳头位置不定，不能可靠地作为第4肋间隙的体表标志。



胸腔及其内容物

胸腔分为三个部分或间隔：

- 两个外侧间隔，即肺腔，容纳肺和胸膜（衬膜）；
- 中央间隔，即纵隔，容纳其他的胸腔脏器：心、大血管的胸段、气管胸段、食管、胸腺等其他的结构（例如淋巴结）。

两个肺腔完全被相互分隔，肺和胸膜占据了胸腔的绝大部分。纵隔从胸腔上口延伸至膈肌上面（图1.24）。

胸膜和肺

为观察和理解胸膜和肺的相互关系，请将你的拳头插入未完全膨胀的气球（图1.24）。靠近拳头（代表肺）的气球壁相当于脏胸膜；气球的其余部分代表壁胸膜。气球两层之间的腔相当于胸膜腔。在腕部（肺根），气球的内、外层是连续的。如同胸膜的脏、壁层一样，两者一起形成胸膜囊。注意肺位于其外面，仅仅被胸膜囊包绕，恰如你的拳头虽被气球包绕，而拳头仍在气球的外面。

图1.24右下的插图也有助于理解肺和胸膜的发生。在胚胎期，发生的肺陷入（长入）胸膜腔原基（原始）的心包腹膜管（Moore和Persaud,1998）。凹入的胚腔上皮，如同气球包裹你的拳头一样覆盖肺的原基，变为脏胸膜。心包腹膜管的衬壁上皮形成壁

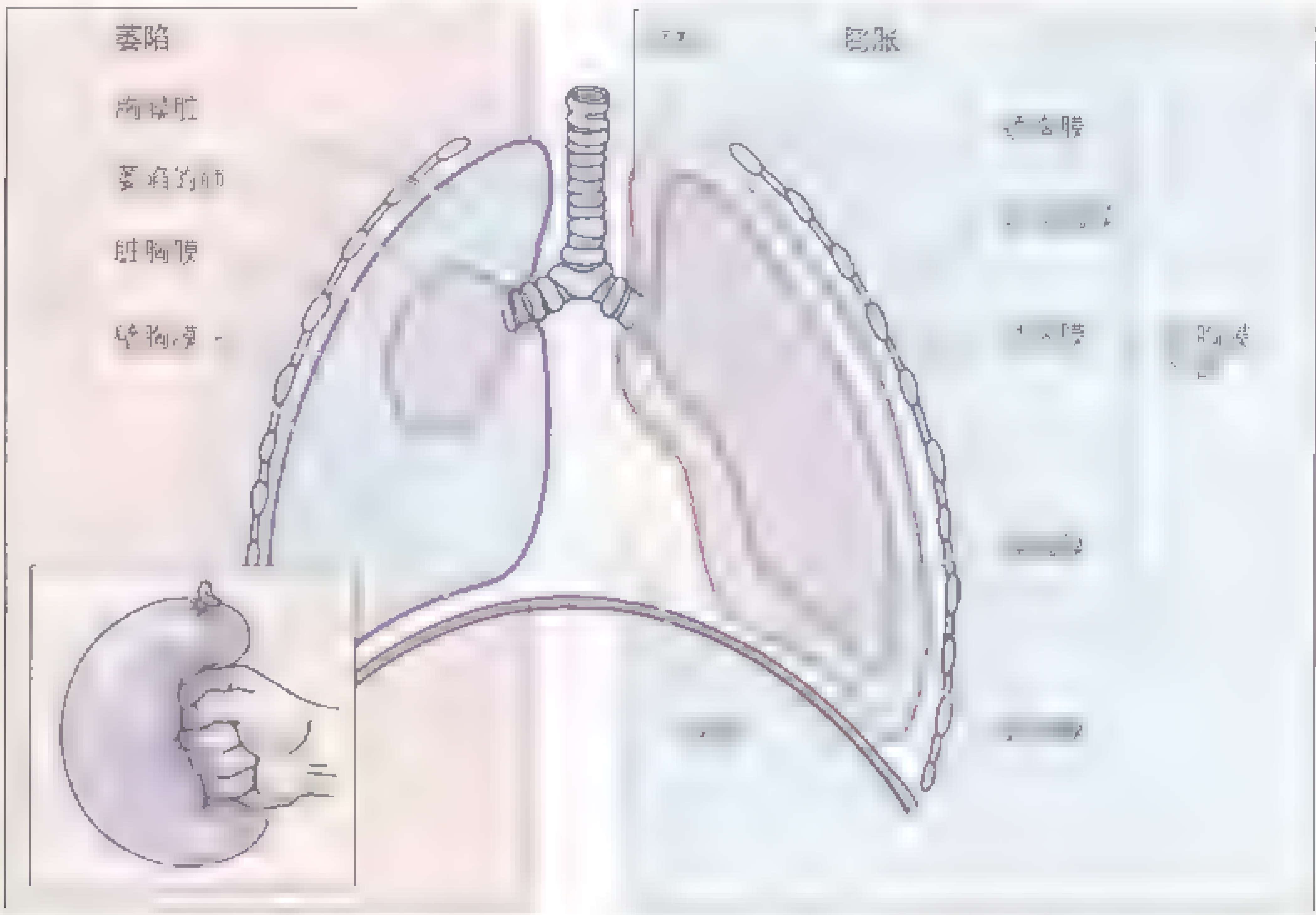


图 1.24 胸膜和肺 [illegible] 而萎陷，整个胸膜腔会充满空气（气胸）。肺根由肺血管和支气管构成

胸膜。在胚胎发生期间，胸膜腔与心包和腹膜分离。但是，先天性的膈肌缺陷会形成连通腹膜腔与胸膜腔（通常为左侧）的膈疝，腹腔脏器可能疝入胸腔（Moor 等，1994）。

胸膜

由连续的浆液性两层膜组成的胸膜囊覆盖并包围每侧的肺，胸膜的组成为（图 1.24）：

- **脏胸膜**（肺胸膜） 包裹肺，包括在水平裂和斜裂内的肺面，它不能从肺表面剥离；
- **壁胸膜** 衬在胸腔（胸壁）内；
- **胸膜腔** 是胸膜脏、壁层之间潜在性的间隙。胸膜层为含分泌胸膜浆液的毛细血管层，其浆液润滑胸膜面，在呼吸时使得胸膜相互间能够平缓的滑动。它表面的张力也提供了保持肺与胸壁紧密接触的粘着力。所以，当胸腔扩大时肺跟着扩大并充气，同时，如同两层玻璃板之间存有水一样，胸膜照样可以滑动。

脏胸膜紧紧地覆盖着肺并附着在它的各面（图 1.24，图 1.25）。脏胸膜使肺表面变得平滑，在壁胸膜上得以自由的滑动。脏胸膜侵入肺裂内，盖着肺的各叶。脏胸膜在肺门处与壁胸膜相连续，在此处肺根的结构（如支气管和肺血管）进出肺。

壁胸膜衬在肺腔内并粘贴在胸壁、纵隔和膈上。壁胸膜由 4 部分组成（图 1.24，图 1.25）：

- **肋胸膜**覆盖于胸壁的内面；

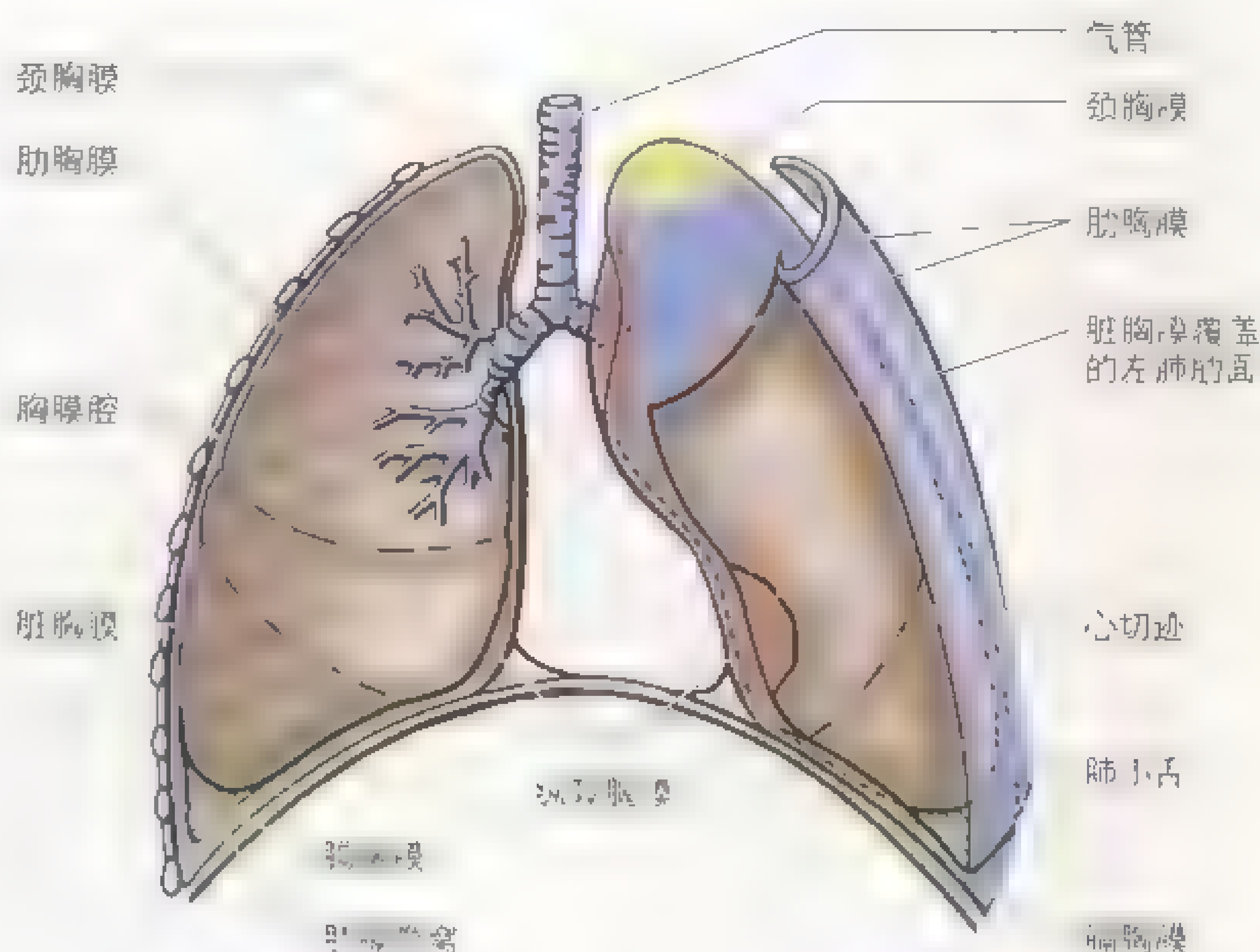


图 1.25 壁胸膜的各部分
壁胸膜的命名根据其所覆盖胸腔壁的不同而异：肋胸膜衬在肋骨（胸壁）上，纵隔胸膜在纵隔上，膈胸膜在膈肌上，颈胸膜（胸膜顶）突入颈部

- **纵隔胸膜**覆盖在纵隔的外侧面，纵隔为分隔两侧的肺及其胸膜囊的组织和器官群；
- **膈胸膜**覆盖于位于纵隔两侧膈肌的上面或胸面；
- **颈胸膜**（胸膜顶，胸膜穹）从胸腔上口延伸入颈根部，形成肺尖（第 1 肋骨以上的部分）上的杯状胸膜穹。

肋胸膜与胸壁内面（胸骨、肋骨和肋软骨、肋间肌和筋膜以及胸椎）被胸内筋膜所分隔。这个薄的由疏松结缔组织构成的外胸膜层形成外科学上分隔肋胸膜和胸壁的自然裂隙面。使得胸外科医师能够在胸腔内，但仍然是在胸膜腔或囊的外面操作和留放器械，这样并不会引起胸膜腔内潜在性的感染。胸内筋膜在膈与膈胸膜之间也存在薄的结缔组织层。

纵隔胸膜覆盖位于肺腔之间的纵隔面上。前、后面与肋胸膜，下面与膈胸膜，上面与颈胸膜在胸膜反折线处是连续的（图 1.25）。在肺根的上方，纵隔胸膜是胸骨和脊柱之间连续的薄膜层。在肺门处，纵隔胸膜向外走行，包裹构成肺根的结构（例如支气管和肺血管），并与脏胸膜相连续。在肺根的下方，纵隔胸膜作为双层向外走行，紧贴食管的前面到肺，与成为肺韧带的脏胸膜相连续（见图 1.28，图 1.29）。当切掉肺根并移除肺后观察，这个双层胸膜悬吊于肺根上，就如同悬挂在前臂上中式罩袍的大袖口一样。

膈胸膜为覆盖于膈肌上面的壁胸膜部，但膈肌的肋附着处以及包裹心脏的纤维膜心包所遮盖的部分无膈胸膜覆盖。薄层的**胸内筋膜**，即膈胸膜筋膜将膈胸膜与膈肌的肌纤维连在一起。

颈胸膜是穹隆形的胸膜囊帽，与肋和纵隔胸膜相连续。颈胸膜盖在经胸腔上口进入颈根部并向上延伸的肺尖之上（图 1.26A）。颈胸膜的顶点高出锁骨内侧 1 / 3 处 2 ~ 3cm，位于第 1 肋的颈部平面水平（图 1.26B）。颈胸膜被突出的胸内筋膜，即胸膜上膜（Sibson 筋膜）加强。胸膜上膜附着于第 1 肋骨的内缘和第 7 颈椎横突。从一侧胸膜腔壁到另一胸膜腔壁上壁胸膜突然的变向线是胸膜反折线（图 1.26、图 1.27）。

- 胸膜反折胸骨线锐而突然转折，在前方由肋胸膜变为连续的纵隔胸膜；
- 胸膜反折肋线也是锐的，在下面由肋胸膜变为连续的膈胸膜；
- 胸膜反折椎骨线是圆滑、逐渐变向走行的反折线，



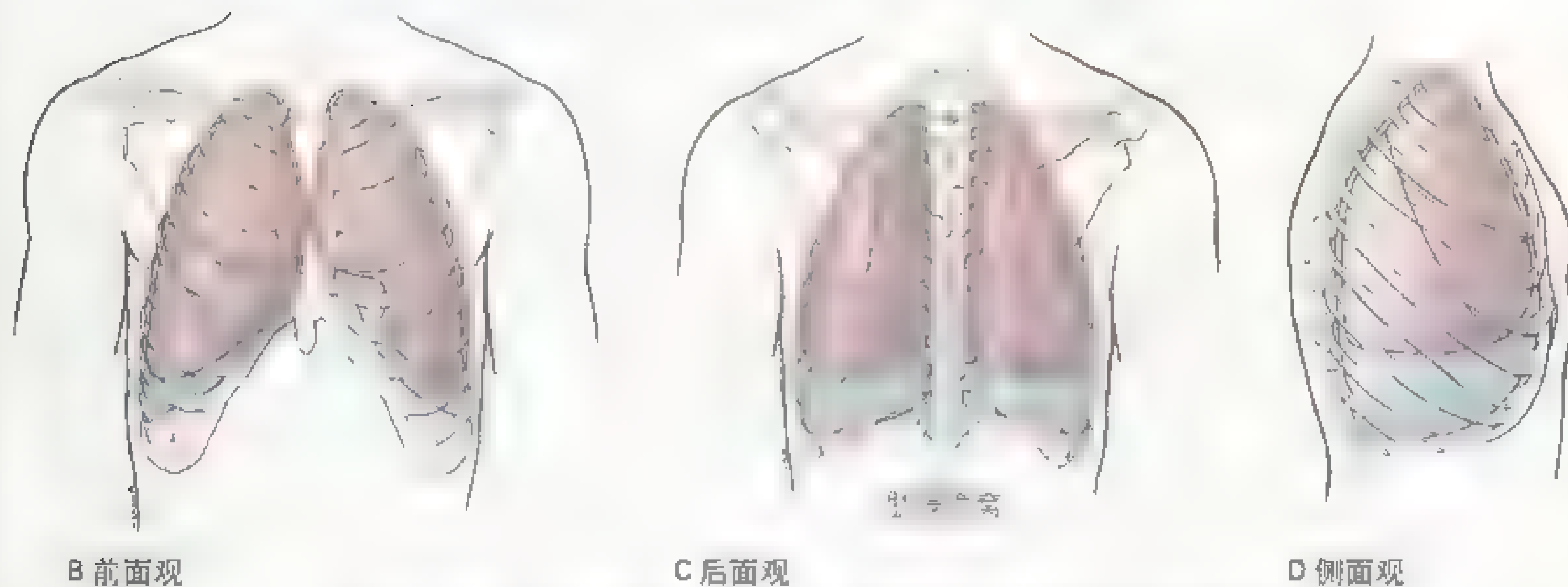


图 1.26 胸腔内容物以及胸膜和肺的外形 [illegible] B [illegible] D [illegible] 在 A 和 D, [illegible] 和水平裂观察，特别注意水平裂与第 4 肋骨平行走行

心包裸区
心包囊
右侧胸膜胸骨反折
左侧胸膜胸骨反折
肋纵隔隐窝
胸廓内血管
胸横肌
脂肪垫
腹外斜肌
左膈神经
右膈神经
下腔静脉
中心腱
中心腱
膈胸膜
肋膈隐窝
食管
上面观

图1 27 膈肌和心包 [illegible]
同时，观察肋膈和肋纵隔隐窝，以及心包的“裸区”

在后方由肋胸膜变为纵隔胸膜。

左、右侧的胸膜反折胸骨线从胸锁（SC）关节向下内走行，至胸骨角平面的胸前正中线。此处，胸膜囊相遇并可能稍微相互重叠。

右侧的胸膜反折胸骨线在正中面上向下走行至剑突的后面，由此处转向外侧（图 1.24）。左侧的胸膜反折线在正中面上向下至第 4 肋软骨平面。在此处达胸骨的左缘，然后继续向下至第 6 肋软骨，形成比肺的心切迹浅的“切迹”，所以该处部分心包与胸前壁直接接触。这对心包穿刺术来讲是重要的（第 119 页）。

胸膜反折肋线斜行越过第 8 肋骨的锁骨中线（MCL）、第 10 肋骨的腋中线（MAL）以及第 12 肋骨的颈部或颈下方。胸膜反折椎骨线平行于脊柱，走行在第 1 至第 12 胸椎的椎旁面上。

肺在呼气时没有完全占据肺腔，这样，周边部分的膈胸膜就与最下部分的肋胸膜相接触。此处形成了潜在性胸膜腔隙的**肋膈隐窝**，即为在胸壁的内面围绕上凸的膈肌并由胸膜衬里的“槽沟”（图 1.25，图 1.27）。位于胸骨后方有类似但较小的胸膜隐窝，

该处的肋胸膜与纵隔胸膜接触，潜在性的胸膜间隙是肋纵隔隐窝。由于左肺有心切迹，所以，左侧隐窝的潜在性间隙较大（被肺占据的少）。在深吸气的时候，肺下缘会进一步突入胸膜隐窝，呼气时又会自隐窝退出。

颈胸膜及肺尖的损伤

由于第1对肋骨向下倾斜以及由其参与形成的胸腔上口，颈胸膜和肺尖经此“口”向上突入颈部，位于胸锁乳突肌下部附着处的后面。所以，颈部的创伤可能引起此处胸膜囊的损伤。空气进入胸膜囊造成气胸，即胸膜腔内有了空气。由于婴幼儿的颈部短，颈胸膜在颈部的位置相对较高，因而，颈胸膜易于受损。

其他部位胸膜的损伤

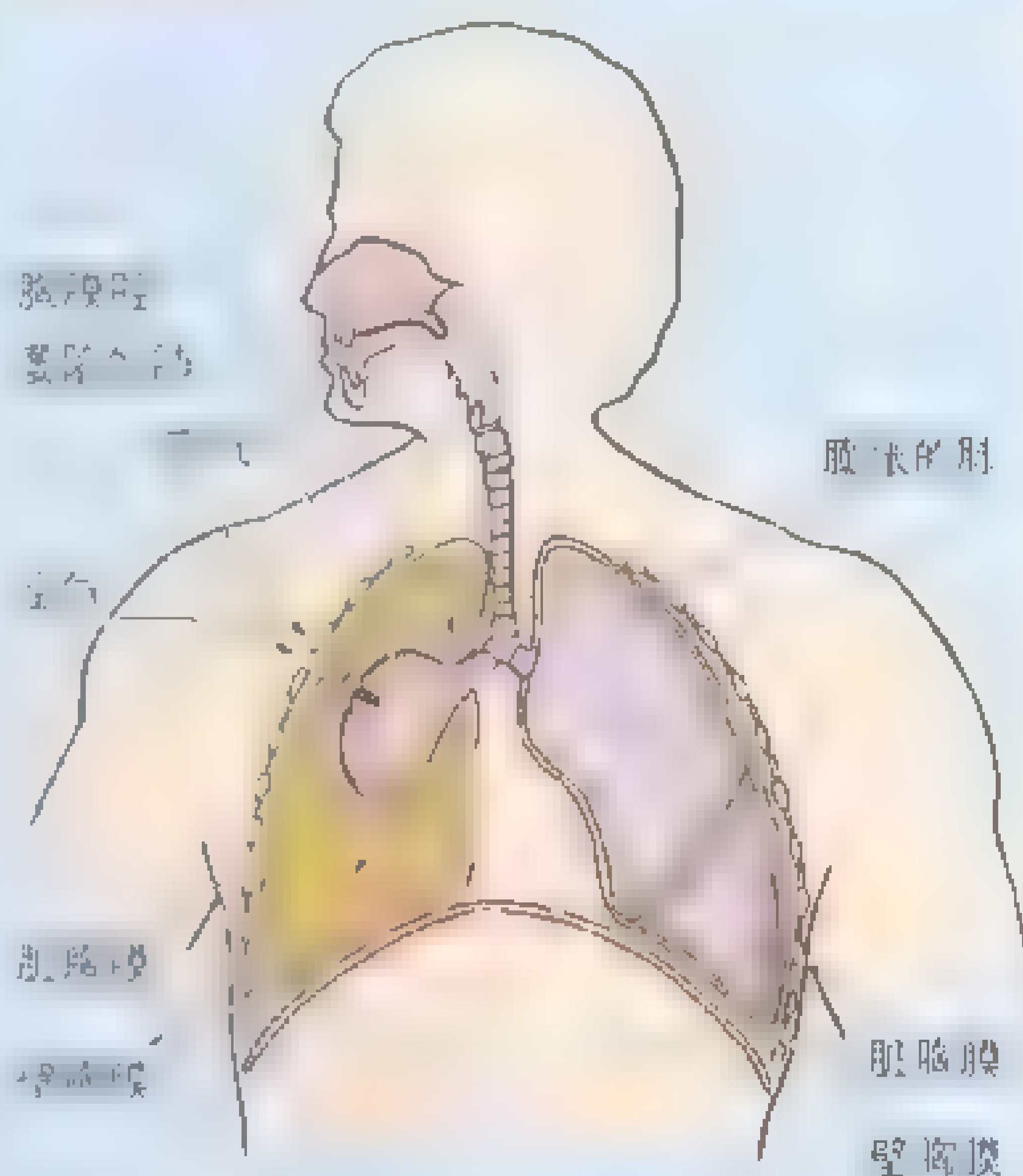
胸膜下降至肋下缘处有3个部位即胸骨下角的右侧以及左、右肋椎角处，在施行剖腹术时，一不留意就会进入胸膜囊。在肾上极的后面，有小块的胸膜裸露在第12肋下内方的肋椎角。在腹后壁作手术切口，例如，行外科手术暴露肾时，可能会损伤此处的胸膜。

肺萎陷

如果足够量的空气进入胸膜腔，粘滞脏胸膜与壁胸膜（肺与胸壁）的表面张力遭受破坏，加之肺本身的弹性作用（弹性回缩），会引起肺的萎陷。肺萎陷时，胸膜腔（正常时为潜在性的腔隙）变成了真正的空腔。一侧肺如在外科手术时引起萎陷，另外一侧的肺一般不会萎陷，因为两侧胸膜囊是相互隔开的。肺和它的脏胸膜的撕裂，或者胸壁和壁胸膜的贯通伤会造成血液和空气进入胸膜腔。积聚在胸膜腔内的血液和空气量的多少决定肺萎陷的程度。

气胸、液胸及血胸

由于壁胸膜的贯通伤或肺的破裂，例如枪弹伤，空气进入胸膜腔（气胸），造成肺的萎陷。肋骨骨折也可能撕裂壁胸膜引起气胸。因为胸膜的渗出（液体逸出），大量液体会积聚在胸膜腔内（液胸）。胸部创伤，血液也可能进入胸膜腔（血胸）。肋间大血管的损伤引起的血胸常多于由肺撕裂引起者。



胸膜腔切开

因为疾病，如胸膜炎（胸膜发炎），或者施行外科手术（如胸膜切除或部分切除）期间引起的胸膜腔消失不会造成明显的功能影响，但在用力呼吸时可以引发疼痛。采用其他措施（胸膜撒粉法），即以有轻微刺激作用的粉末，撒在相对的胸膜面上，可诱导脏、壁层胸膜的粘合。胸膜切除和胸膜撒粉法用来预防因肺部病变引起的自发性气胸复发。▶

胸膜炎

吸、呼气时进行肺听诊检查（听呼吸音），在正常情况下不会听到平滑、柔润胸膜产生的声音；但是，当患胸膜炎（即胸膜发炎）使肺表面变得粗糙时，用听诊器可以听到摩擦声（胸膜摩擦）。发炎的胸膜也能引起脏、壁胸膜之间的粘连（胸膜粘连）。急性胸膜炎时，锐性刺痛明显，特别是在用力活动，如爬楼梯等，呼吸的速率和深度增加时，此时即便是轻微地增加呼吸运动也会引起疼痛。

肺

肺是重要的呼吸器官。肺通过吸入的空气进入肺毛细血管内的静脉血来氧化血液。虽然尸体的肺皱缩，摸起来发硬，外观无色，但活体的健康肺在正常情况下则重量轻、软并呈海绵状。它们还具有弹性，当胸腔开放后，肺大约可回缩至原来体积的1/3左右（图1.24）。两肺彼此被在纵隔内的心脏、脏器和大血管分开。通过构成肺根的结构，肺与心脏和气管相连接。**肺根**由在肺门处进出肺的支气管和肺血管等结构组成（图1.28，图1.29）。肺根被在脏、壁层胸膜的连续区，即胸



图1.28 右肺的纵隔面 [illegible]中央[illegible]肺门，内含构成肺根的[illegible]管和支气管[illegible]这些结构[illegible]出入肺。[illegible]和前下方，支气管位于中央和后部。右肺上叶支气管在肺动脉的上方

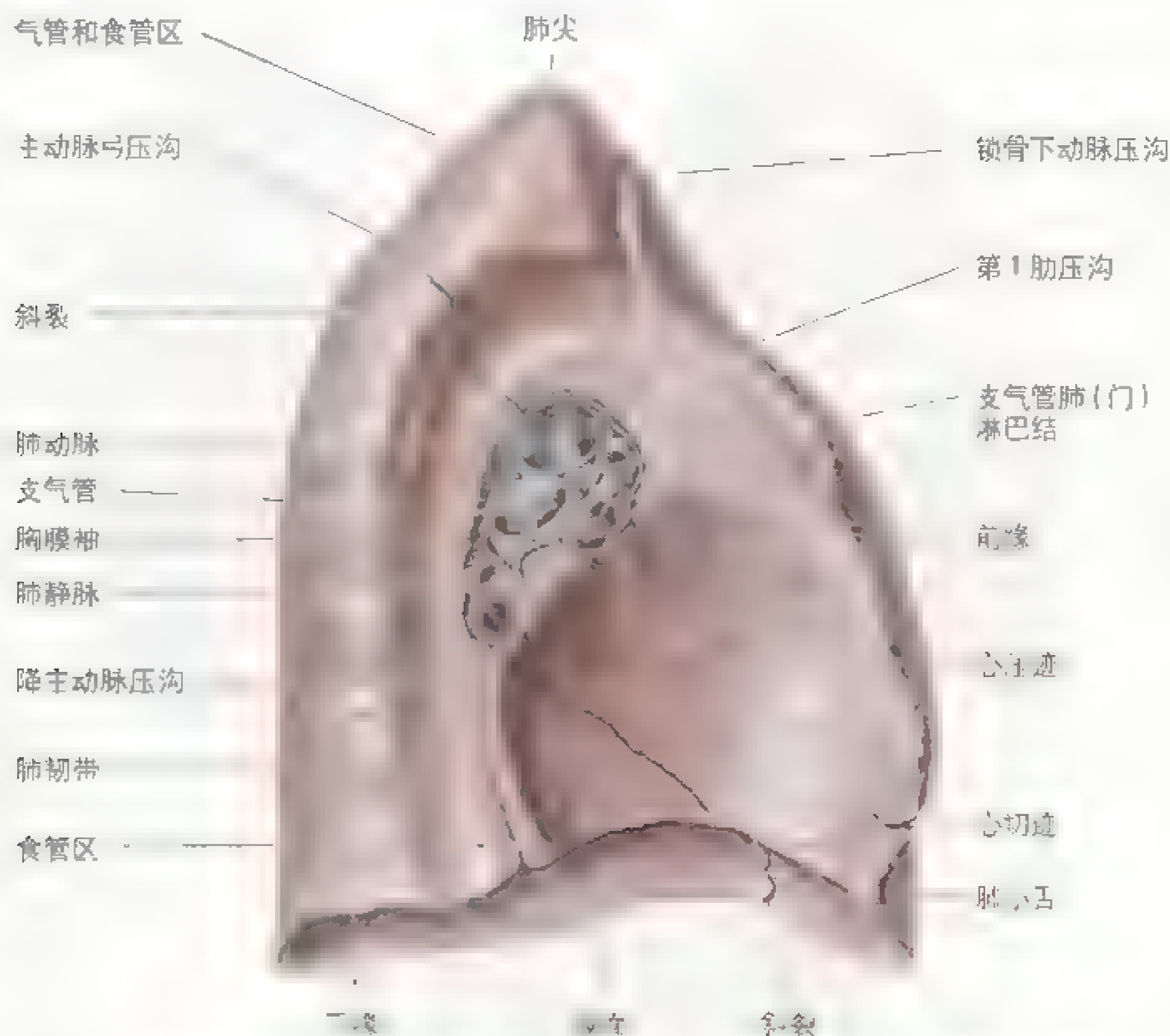


图1 29 左肺的纵隔面

膜袖套或肺系膜所包绕。肺根连接肺和心脏。

肺门位于肺的内侧面，此处有构成肺根的结构，即进出肺的主支气管、肺血管、支气管、淋巴管和神经。肺门与肺根的关系就如同肺门是植物扎根在某块土地一样。

水平裂和斜裂将肺分成数叶(图1.30)。右肺3叶，左肺2叶。右肺较左肺大而重，由于右侧的膈穹高，且心脏和心包膨人左侧多，所以右肺还较左肺短而阔。右肺的前缘相对较直，而左肺的前缘有较深的**心切迹**。心切迹主要使左肺上叶的前下面形成凹状。这常会使上叶产生一个薄的、舌样的突起，即**舌叶**。舌叶延伸于心切迹的下方，在吸、呼气的时候滑入、滑出肋纵隔隐窝。肺有：

- 尖肺钝的上端上升至第1肋的上方，进入颈部，被颈胸膜遮盖；
- 3个面（肋面、纵隔面和膈面）；
- 3个缘（前缘、下缘和后缘）。

经防腐处理后尸体内的肺通常摸起来发硬，

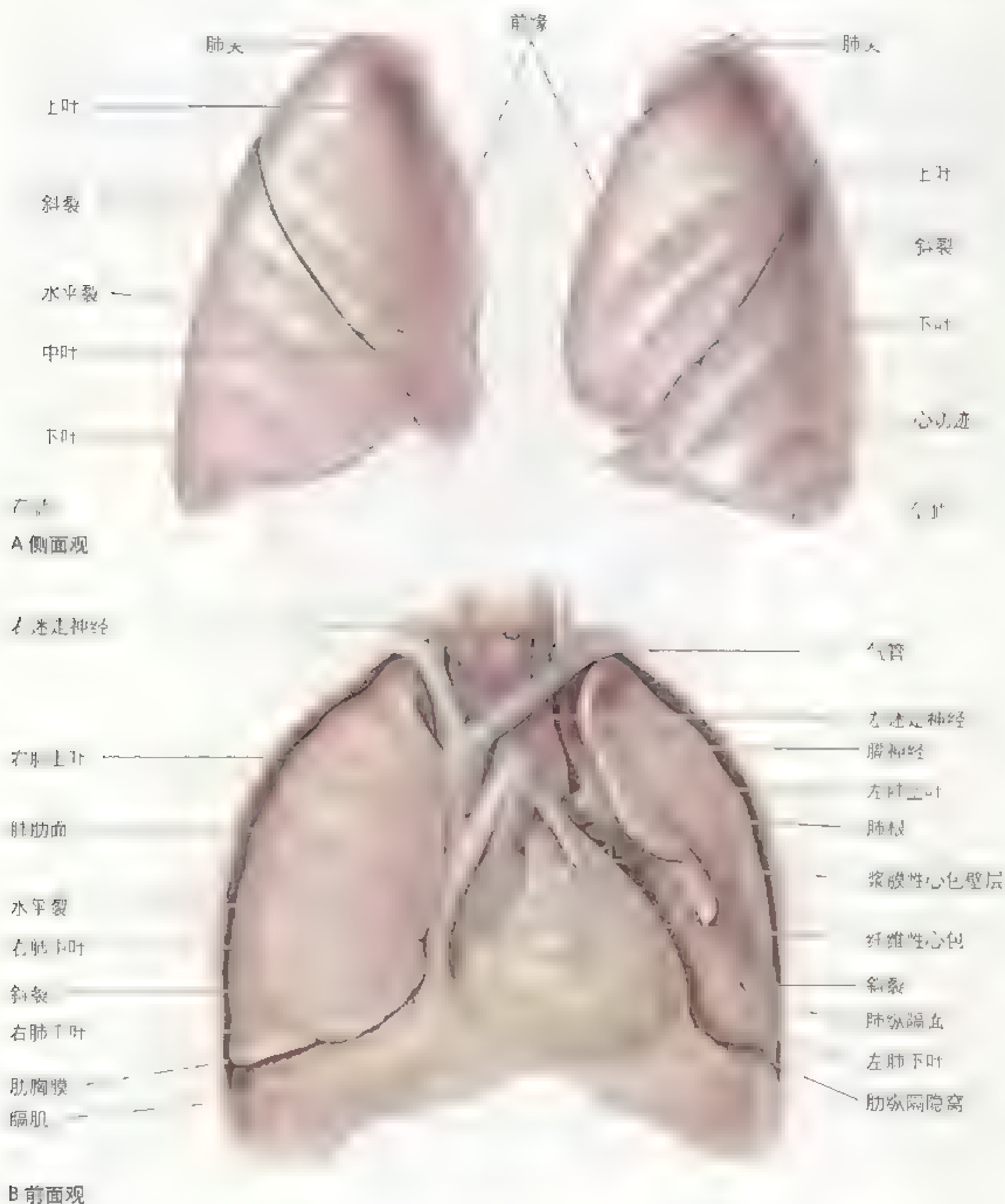


图 1.30 心脏和肺 A 从胸腔中移出的肺。观察右肺的3个叶和左肺的2个叶。虽然在这些标本中叶间界很清楚，但在其他的标本中斜裂和水平裂可能是不完整或者缺如。B 原位的心脏和肺，移除了纤维性心包，暴露心脏和大血管。观察浆膜性心包的壁层衬在纤维性心包的内面。同时，观察膈神经通过肺根的前方、迷走神经（CN X）通过肺根的后方

留有与其相邻器官，如肋骨等结构的压迹（图1.28，图1.30）。这些标志提供了肺与周围结构关系的证据，但是，压迹在外科手术中、新鲜尸体内或用来验尸标本的肺上是看不到的。右肺的纵隔面上有食管沟和心脏压迹。左肺纵隔面上不仅有较右肺者大得多的心脏压迹，还有明显、连续的主动脉弓沟和降主动脉沟，以及较小的食管沟。

肺的3个面（图1.28～1.30）：

- **肋面**邻近胸骨、肋软骨和肋骨；
- **纵隔面**包括肺门，内与纵隔、后与椎骨相邻；
- **膈面**被隆凸向上的膈穹撑托。

肺肋面面积大、光滑且隆凸。肋胸膜把肺肋面与肋骨、肋软骨和肋间最内肌隔开。此面的后部与胸椎体有关，所以，有时把其看作为肋面的椎骨部。

肺纵隔面凹陷，因为与其相关的中纵隔内有心包和心脏。由于心脏的2/3部分位于左侧，所以，心包凸向左肺较深。纵隔面有肺门，并经此处接受肺根。胸膜形成的外套，即胸膜袖套包绕肺根。包绕肺根的胸膜袖套悬垂向下形成肺韧带（图1.28，图1.29）。有些人可能较难想象肺根、胸膜袖和肺韧带。请穿上一件宽大外套，同时外展你的上肢：肺根相当于你的前臂，外套的袖就相当于胸膜袖套；肺韧带则相当于外套袖的宽大部分，悬垂于你的前臂、腕和手；你外展的手指代表了肺根的分支结构，即支气管和肺血管。

肺膈面也呈凹面（图1.28～1.30），形成贴于膈穹上的**肺底**。因为膈穹下面有肝脏，位置较高，所以，右肺的凹面亦较深。肺膈面向外和后方形成薄而锐的边（下缘），突入胸膜的**肋膈隐窝**（图1.30B）。肺的3个缘：

- **前缘**肋面和纵隔面在前方交汇处，叠盖于心脏，心切迹使肺左前缘成凹状；
- **下缘**围绕肺的膈面，亦是该面与肋、纵隔面的交汇处；
- **后缘**肋面与纵隔面在后方的交汇处，宽阔并呈圆形，位于脊柱胸段的凹槽内。

肺叶的变异

偶尔有额外的肺裂分隔肺，或者肺裂阙如。例如，有时左肺有3叶，而右肺仅有2叶。最常见的副叶是出现于右肺的奇叶，其发生率约为1%。在此种情况下，奇静脉往往不在右侧肺门之上形成弓，而是跨越肺尖内侧部将其分隔形成奇叶。

肺的外观

健康儿童和不吸烟并生活在洁净环境中（如在喜马拉雅山脉的牧羊人）的青年人肺呈淡粉红色。大部分生活在城市或工业区，特别是吸烟成年人的肺，由于空气中碳和尘埃以及吸入烟草中刺激物的沉积，经常呈黑和斑块状外观。但是，肺具有能自身清理一定数量的碳而免受其害的功能。特殊的"尘细胞"（吞噬细胞）能从肺换气面移除碳并使其沉积在支持肺的"非活性"结缔组织内，或者从肺接受淋巴的淋巴结内清除沉积的碳。

肺部的听诊和叩诊

肺部听诊（用听诊器听肺的声音）和肺部叩诊（以手指敲击肺外面的胸壁检查肺的声音）时应包括颈根部。临床医师所说的听诊肺底通常并不是肺的膈面或解剖学上的肺底，而是指下叶的后下部。医师使用听诊器在第10胸椎水平的胸后壁处听诊此区。▶

肺漂浮

新鲜健康的肺总是含有空气，所以，切除的肺组织块会漂浮于水。把因病变而积液的肺、胎儿的肺以及从未扩张过的死产儿的肺放入水中时，它们会沉底；而生后不久死亡的活产儿的肺会漂浮。这些现象在法医学上判断死婴究竟是死产（死胎）或是活产后死亡是有意义的。

肺尖癌

肺癌累及膈神经可能会引起膈肌瘫痪。喉返神经与肺尖关系密切（图 1.30B），肺尖癌可能会累及该神经。由于除一对喉肌以外，喉返神经支配其余所有喉肌，声襞（带）会因为受累的喉返神经而瘫痪，并造成声音嘶哑（见第八章）。

气管和支气管

主支气管（初级）每肺一个，在胸骨角平面由气管的分杈处向下外走行至肺门（图 1.31B）。气管和支气管的壁被马蹄形或"C"形的透明软骨环所支撑。

- **右主支气管**粗而短，而且，较左侧主支气管垂直到达肺门；
- **左主支气管**向下外走行，在主动脉弓的下方、食管和胸主动脉的前方到达肺门。

主支气管进入肺门并在肺内不断地分支形成**支气管树**。每一主支气管分成**肺叶支气管**（第 2 级支气管），左肺 2 支，右肺 3 支，每支供应一个肺叶。每个肺叶支气管再分成数支**肺段支气管**（第 3 级支气管）供应肺段（图 1.31，图 1.32）。支气管肺段：

- 是锥体形的肺段，其尖朝向肺根，底朝向胸膜面；
- 是最大的肺叶亚单位；
- 相邻的段被结缔组织所分隔；
- 由段（第 3 级）支气管和肺动脉的第 3 级分支独立供应；
- 以其供应的段支气管命名；
- 静脉是肺静脉的段间支，位于段间的结缔组织内并引流相邻肺段内的静脉血；
- 可分别进行外科手术切除。

肺叶支气管的直接分支,即肺段支气管(图 1.32 B）的远端有 20 ~ 25 级支气管，最后终止于**终末支气管**（图 1.32）。每支终末支气管发出数级**呼吸性细支气管**，每支呼吸性细支气管供应 2 ~ 11 个**肺泡管**，每个肺泡管又发出由肺泡排列组成的**肺泡囊**。肺泡是在肺内换气的基本功能单位（Cormack，1993；Gartner 和 Hiatt，1997）。新的肺泡不断地发育一直到大约 8 岁，在此年龄段大概有 300 万个肺泡（Moore 和 Persaud，1998）。

异物的吸入

由于右支气管较左支气管粗、短，且走行垂直，所以，异物大都进入并停留在右支气管和它的分支。牙科医师经常遇到的潜在性危险是患者吸入异物，如牙齿、充填物或是小器械等，此类东西最易坠入右主支气管。为了造成无菌环境并预防异物的吸入，当进行根管操作时，牙科医师会给患者的口内插入薄的橡胶屏障。

支气管镜检查

当做支气管镜检时，在两主支气管开口之间能见到一龙骨状的嵴，即**气管隆凸**。气管隆凸是最末气管环的软骨突起。正常情况下，气管隆凸呈矢状位且边缘清楚。如果两主支气管之间夹角处的气管支气管淋巴结肿大，例如，因为来自支气管源性的转移癌细胞的影响，气管隆凸会扭曲、向后变宽并固定。所以，气管隆凸形态的变化▶

▶是有助于对支气管镜检查者进行呼吸系统疾患的鉴别诊断。

覆盖气管隆凸的黏膜是气管支气管内一个最敏感的区域，与咳嗽反射有关。例如，儿童一旦吸入花生米会感到憋闷和咳嗽。一旦花生米通过了气管隆凸，咳嗽通常便会停止。花生米的释放物能引起花生吸入性支气管炎（支气管发炎），同时，异物远端的肺萎陷（扩张不全）可引起呼吸困难。另外，在肺的体位引流时（变换患者的体位并借助重力），使肺的分泌物流到气管隆凸引起咳嗽，这样就有助于排出异物。



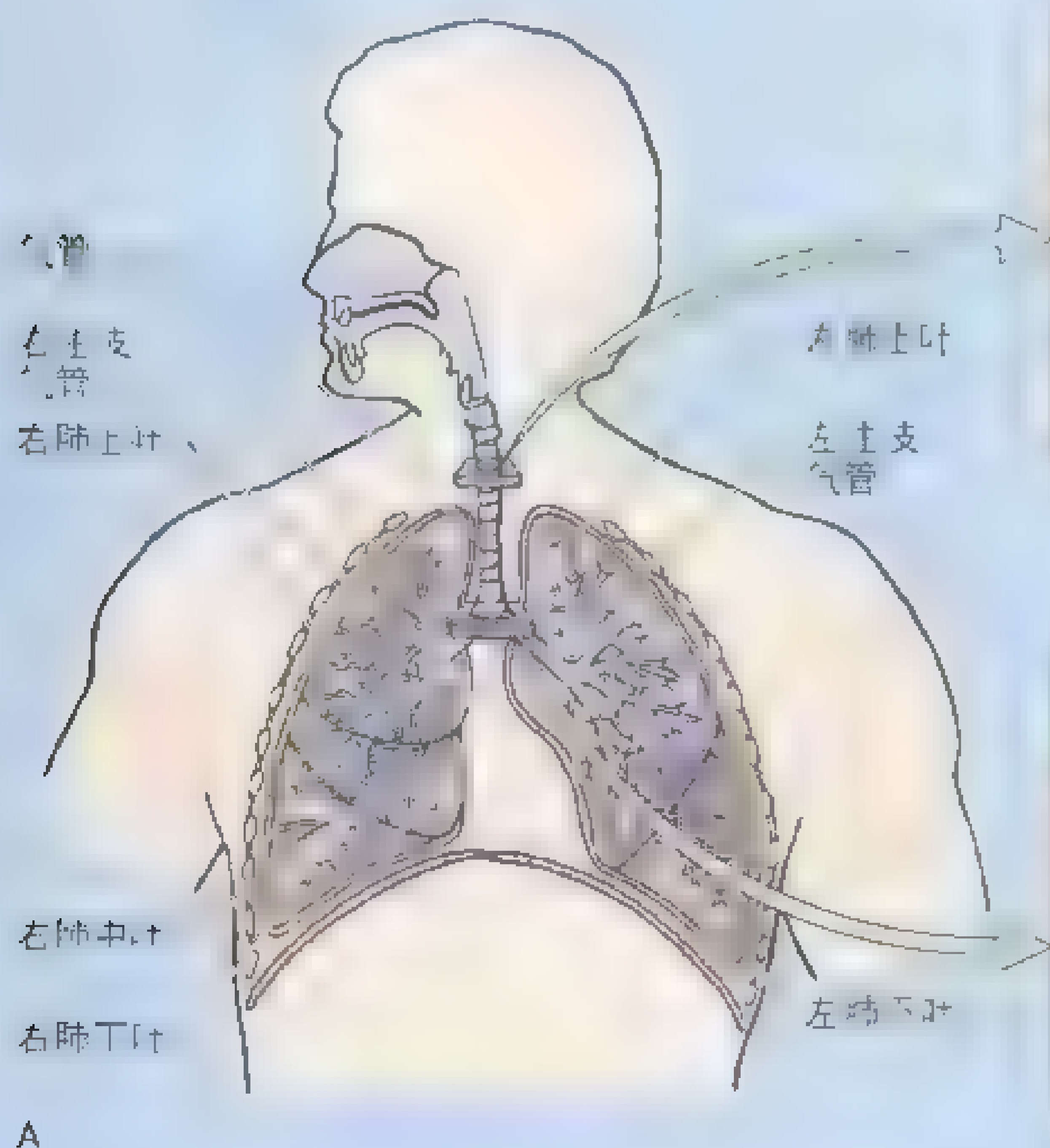
支气管哮喘（肺的横切面切片）

肺切除

支气管肺段的解剖学知识对正确分析肺的X线透视和其他影像学诊断是必备的。肺段的知识对外科切除病变的肺段也是最基本的。支气管和肺的疾患，如癌或脓肿经常位于支气管肺段，可以施行外科手术切除病变的肺段。在处理肺癌时，外科医师可以切除整肺（肺切除）、叶（叶切除）或者支气管肺段（肺段切除）。

支气管哮喘

支气管哮喘目前日渐增多，其以肺内的通气道普遍变窄为特征，其可自发地或经治疗而短暂恢复。哮喘是由于平滑肌不同程度的收缩、黏膜水肿以及支气管和细支气管腔内的黏液▶





B 气管支气管镜观察



C 隆凸的支气管镜观察

▶而引起起的。这些变化的起因是在变态反应时，局部释放的能引起平滑肌收缩的物质，即痉挛素以及血管活性物质（如组胺或前列腺素）影响血管的张力和口径。细支气管壁上缺乏软骨存在潜在性的危险，因为这些通气道可以收缩，当它们的平滑肌细胞紧张性收缩过度时，几乎可完全关闭通气道。在哮喘时，呼气较吸气困难，因为吸气时细支气管开放。由于肺组织的弹性回缩，在呼气时细支气管开放状态受到影响，进而影响了空气的快速流动。哮喘发作时，患者在呼气时较吸气时更能体验到较明显的喘鸣以及呼吸困难（Cornack, 1993）。○

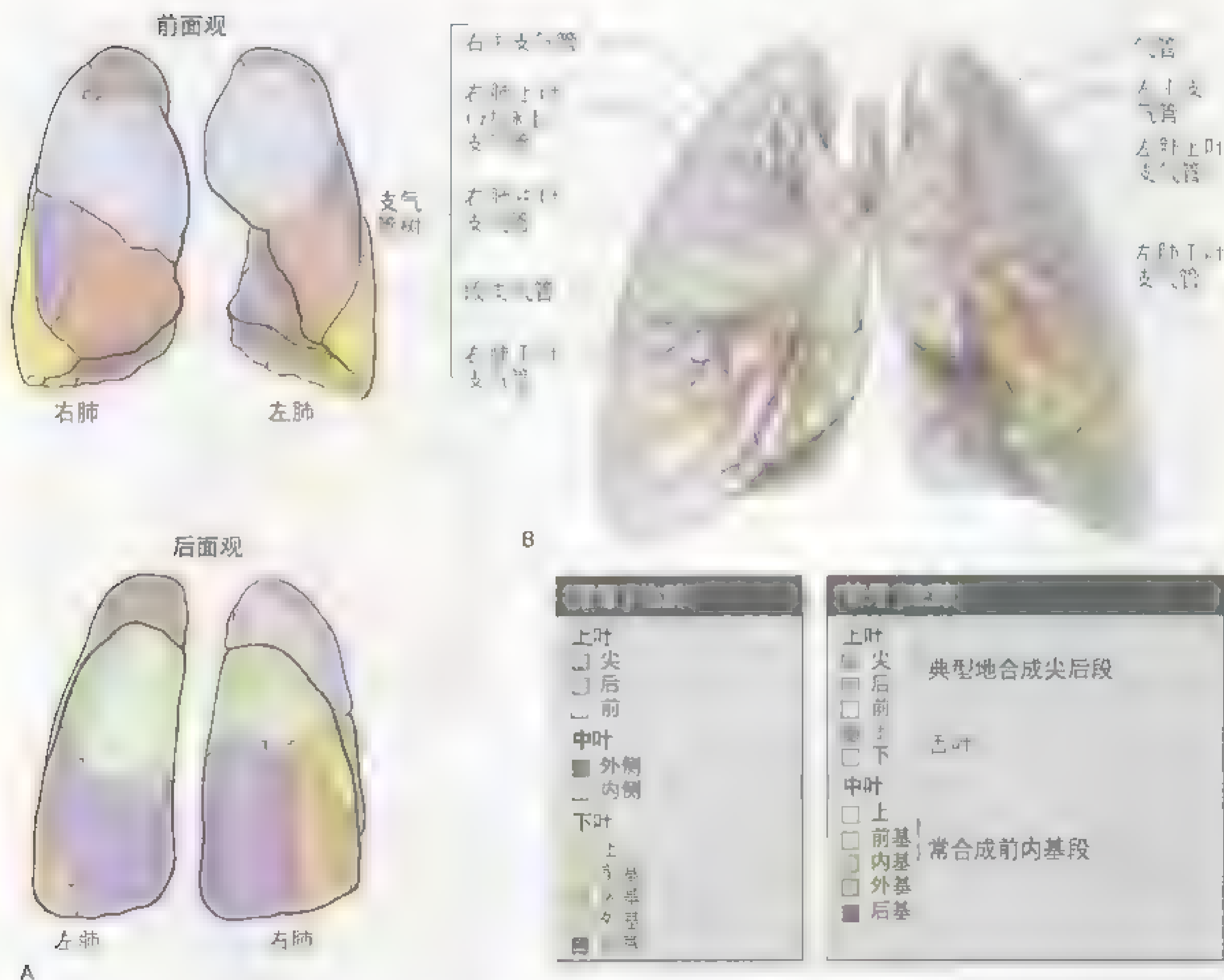


图1 31 气管、支气管和肺段支气管 A [illegible] 第3级 [illegible] B [illegible] 叶支气管分成段支气管（涂色），供应同名的支气管肺段

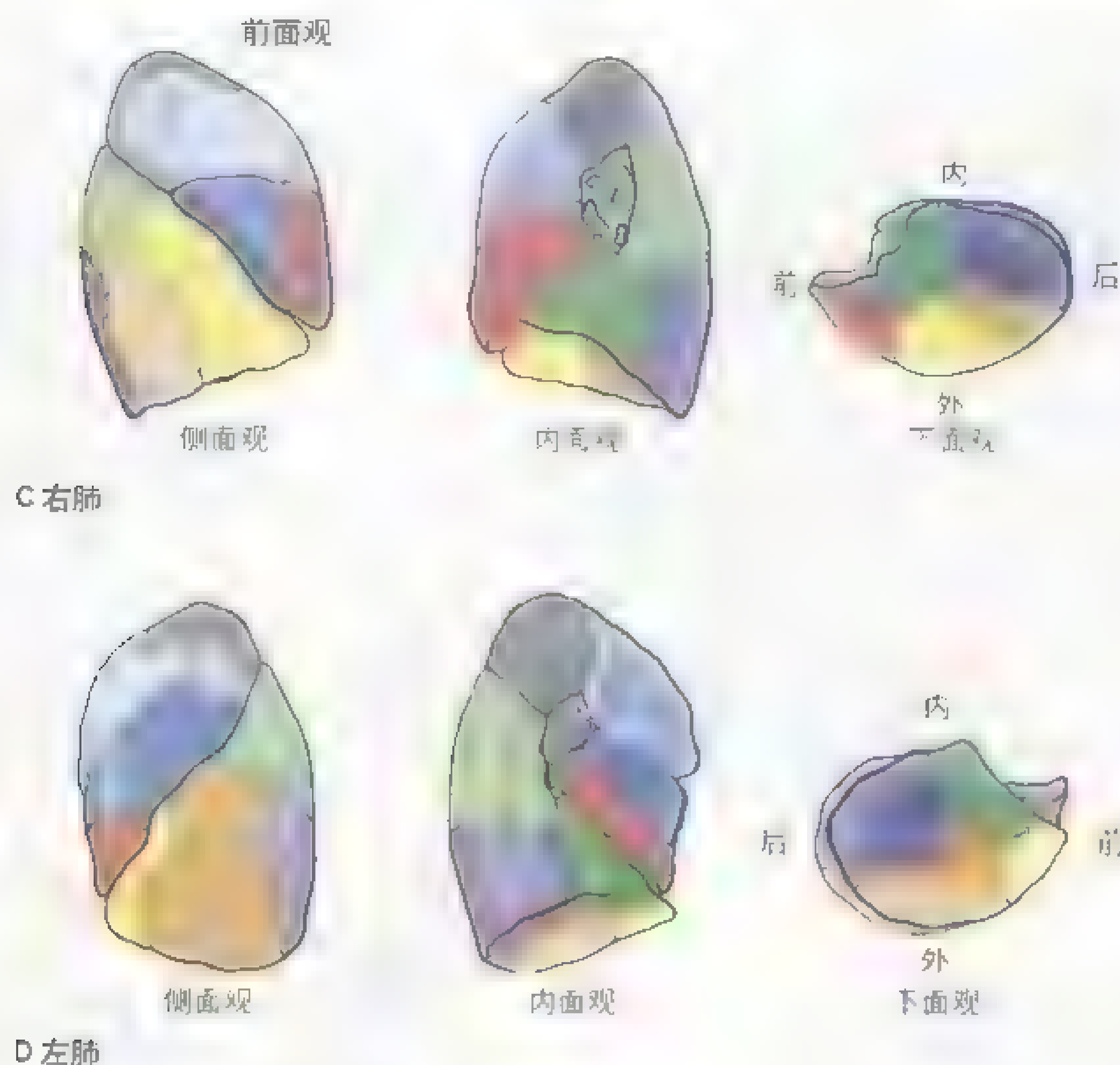


图 1.31（续） C、D. 外侧、内侧和下面观左、右肺的支气管肺段

肺和胸膜的血管和神经

肺有大的**肺动脉**供应，同时有两条**肺静脉**从肺内引流（图 1.33）。左、右肺动脉起于胸骨角平面上的**肺动脉干**，携带氧分压低的血液（"静脉性"）到肺内进行氧化（因此，解剖图中肺动脉通常涂为蓝色）。每个肺动脉成为相应肺的肺根组成部分，在进入肺门以前发出它们的第 1 个分支到上叶。在肺内每个肺动脉在主支气管的后外方下降，并分成叶和段动脉。结果，肺动脉到肺的每一个叶和支气管肺段，通常位于相应支气管的前面。动脉和支气管在肺内是配对的，他们在相同的部位分支并相伴而行。

肺静脉 每侧两条，携带充分氧化的血液（"动脉性"）从肺到左心房（因此，解剖图中肺静脉通常涂成红色或紫色）。静脉起源于肺毛细血管，联合形成越来越大的管道。段间肺静脉从相邻支气管肺段引流血液进入肺静脉的段间部，其位于分隔肺段的隔区。肺静脉独立于动脉和支气管，并单独走行至肺门。脏胸膜的静脉血引流入肺静脉，壁胸膜的静脉加入相邻胸壁的体循环静脉。

支气管动脉 供应的血液营养构成肺根的结构、肺的支持组织以及脏胸膜（图 1.34 A）。**左支气管动脉**起自胸主动脉，但是，单独的**右支气管动脉**可能来源于：

- 上后肋间动脉；
- 与右侧第 3 肋间后动脉共干起于胸主动脉；
- 左侧上支气管动脉。

这些小支气管动脉发出至食管上部的动脉分支，然后沿主支气管的后面走行，发出供应主支气管以及它们的分支直至呼吸性支气管。最远端支气管动脉的分支与肺动脉的分支在细支气管的壁和脏胸膜上相吻合。壁胸膜由胸壁的动脉供应（见第 88 页）。

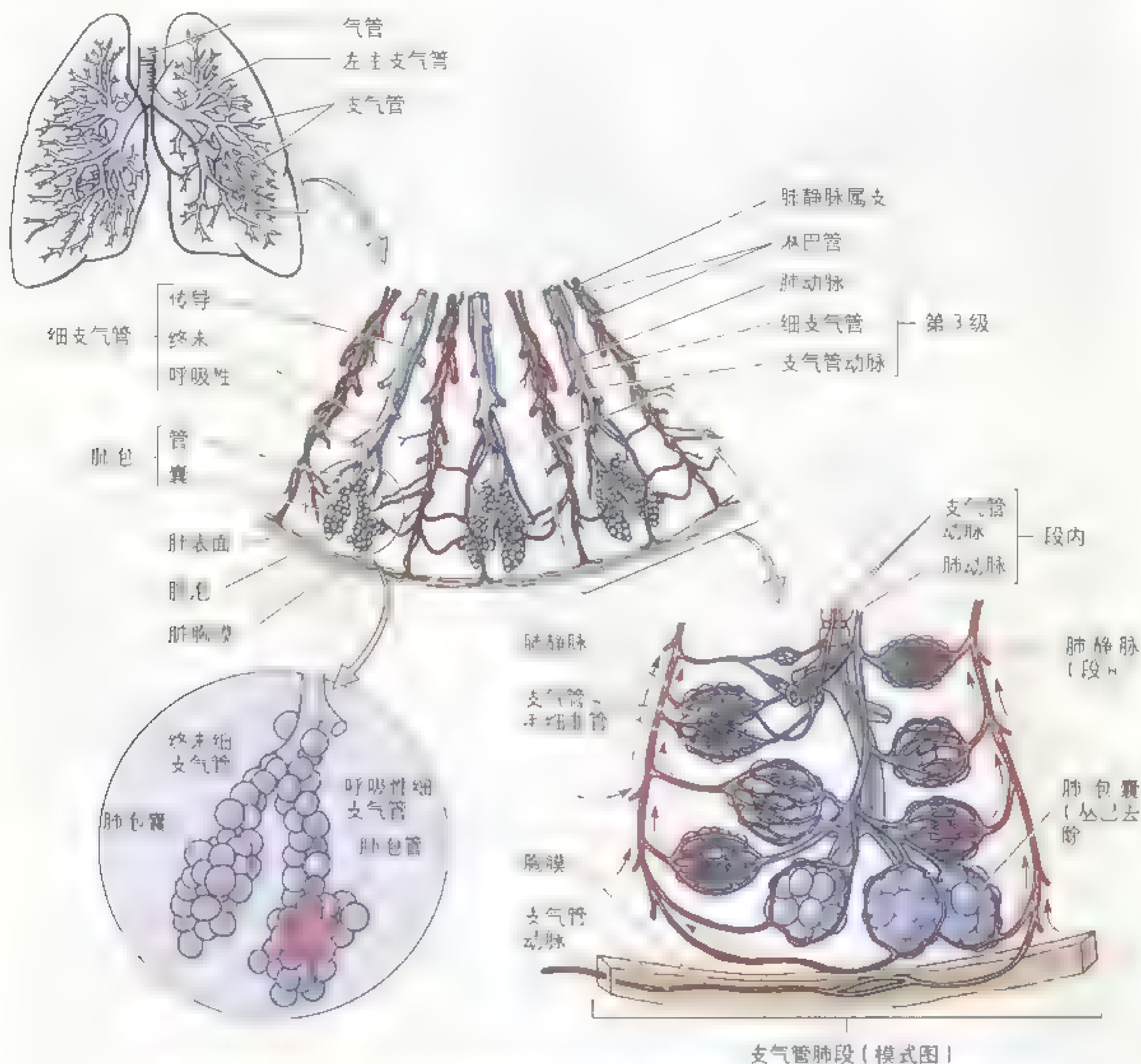


图1 32 肺的结构 支气管肺段之肺实质结构（内部）。肺段支气管发出有15或更多的分级的支气管，每个终末细支气管发出数级呼吸性细支气管，每个呼吸性细支气管发出5～6个由肺泡排列组成的肺泡囊，这是肺的结构单位。每个肺段内动脉携带含氧低的血液进入存在于肺泡管和肺泡囊壁上的毛细血管床，在该处进行O_2和CO_2的交换。肺静脉起于肺毛细血管，走行于相邻肺段的隔区，携带充分氧化的血液进入心脏

支气管静脉（图1 34 B）仅引流由支气管动脉供应肺部区域的静脉血；该区域的一些血液还由肺静脉引流，特别是位于肺的周围部和远端肺根部的血液。右侧支气管静脉注入**奇静脉**，左侧支气管静脉注入**副半奇静脉**或左侧的上肋间静脉。支气管静脉也接受来自食管的一些静脉血。

肺的血栓性栓塞

肺动脉被血栓（血块）堵塞是患病和死亡的常见原因。在静脉的血液中，例如，当胫骨骨折后在小腿静脉中有血栓、脂肪球或气泡在血流内运行时，血栓运行至心脏，再通过肺动脉到肺。血栓可能堵塞肺动脉或分支，形成肺血栓性栓塞（PTE）。结果部分或全部阻断了至肺的血流，造成部分肺虽有通气功能，但却没有血液灌流。当大的栓子堵塞了肺动脉时，患者出现急性呼吸窘迫，由于血液的氧化急剧减少，会致患者在数分钟内死亡。中等大小的栓子阻断了供应支气管肺段的动脉，可造成血栓性坏死，即局部肺组织的坏死。

身体健硕的人有良好侧支循环，此即间接和辅助的血液供应，在出现肺血栓性栓塞的时候侧支循环还会进一步建立，在终末性细支气管区域有与支气管动脉分支丰富的吻合，所以坏死就不一定发生。在罹患肺循环障碍，如慢性充血，且健康状况欠佳的人，肺血栓性栓塞常会引起肺坏死。当脏胸膜的血流也被阻断的时候，会导致发炎（胸膜炎）和刺激，或其与敏感的壁胸膜粘连，进而可引发疼痛。胸膜的疼痛可牵涉至胸壁肋间神经的皮肤分布区，如果是下位的神经，疼痛会牵涉到腹壁。

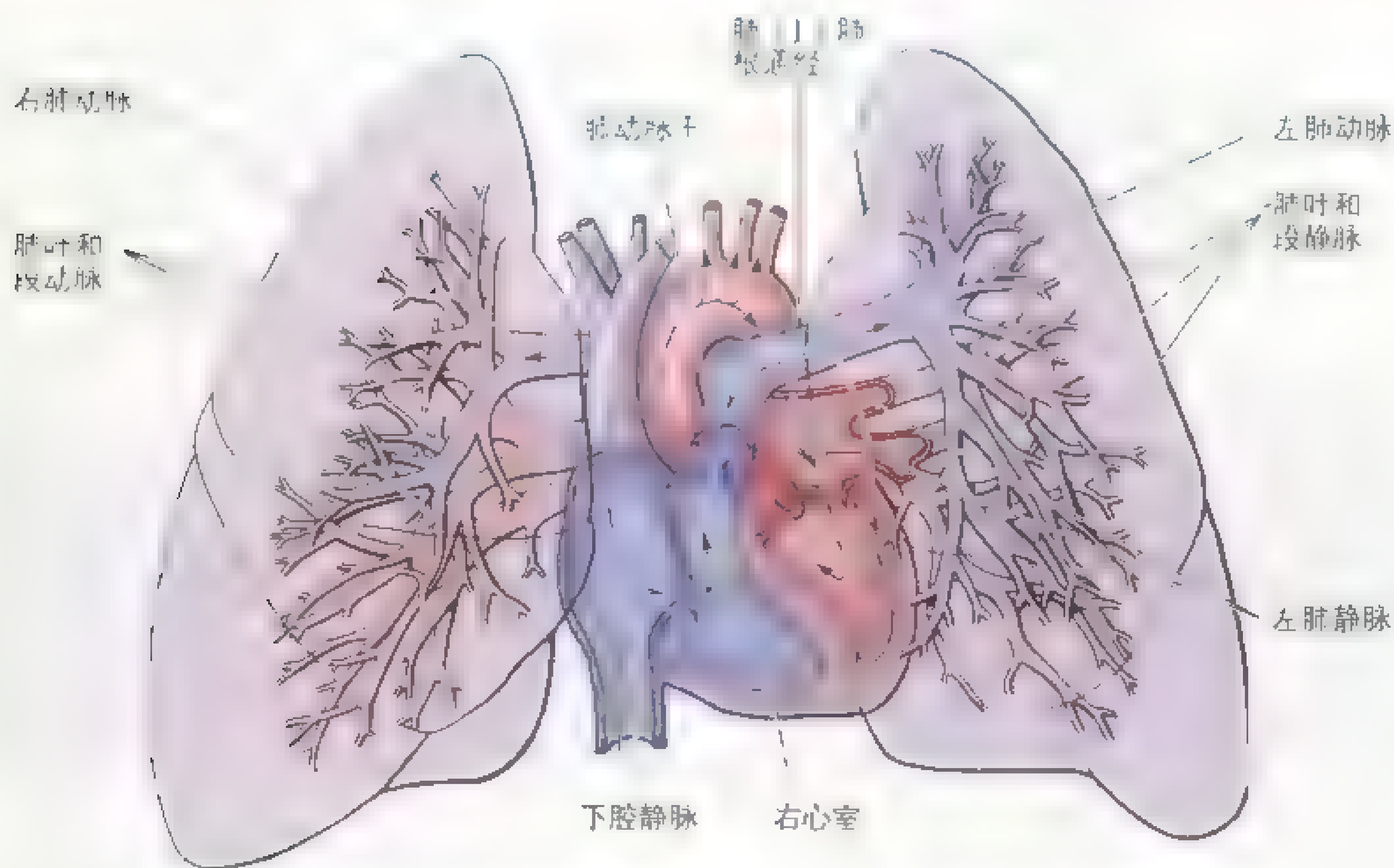


图 1.33 肺循环 起自右心室的肺动脉干分成左、右肺动脉，它们运送含低氧的血液到肺。肺动脉又在肺内分成为叶和段动脉。肺动脉进一步分支，通过肺毛细血管进行气体交换（O_2 和 CO_2）。血液与流入肺静脉，充分氧化的血液回流入左心房。这些肺根的血管在肺门处进出肺。注意右肺动脉在主动脉弓下通过到达肺；左肺动脉完全位于主动脉弓的左侧

图1.34 支气管动脉和静脉 A [illegible] 供应的肺部的静脉血，其余的由肺静脉引流。右支气管静脉汇入奇静脉，而左支气管静脉汇入副半奇静脉或者左上肋间静脉

肺内的淋巴丛自由交通（图1.35）。

浅（胸膜下）淋巴丛位于脏胸膜的深面，引流肺实质和脏胸膜的淋巴。来自淋巴丛的淋巴管汇入肺门的支气管肺淋巴结（肺门淋巴结）。

深淋巴丛位于支气管黏膜下和支气管旁结缔组织。它主要与形成肺根结构的淋巴引流有关。由此丛发出的淋巴管起初汇入沿肺叶支气管排列的**肺淋巴结**。由这些淋巴结发出的淋巴管继续随支气管和肺血管到肺门，在该处也汇入支气管肺淋巴结。通过这些淋巴结，来自深、浅淋巴丛的淋巴液汇入分别位于气管分杈以及主支气管上和下部的上、下气管支气管淋巴结。右侧肺主要通过位于右侧的淋巴结群，而左肺上叶主要通过位于左侧的淋巴结群引流。然而，虽不是全部，很多来自左肺下叶的淋巴引流到**右上气管支气管淋巴结**；然后，淋巴继续沿右侧的通路引流。

来自气管支气管淋巴结的淋巴液走向左、右侧**支气管纵隔淋巴干**。这些干通常终止于每侧锁骨下静脉和颈内静脉的结合处，但是右侧的支气管纵隔干可能首先与其他淋巴干合并，在此处汇聚后形成一个很短的**右淋巴导管**。左侧的支气管纵隔干终止于胸导管。壁胸膜的淋巴引流入胸壁的淋巴结（肋间、胸骨旁、纵隔以及膈）。一些来自颈壁胸膜的淋巴引流入**腋淋巴结**。

肺和脏胸膜的神经来源于肺根前、后的肺前丛、和（主要是）肺后丛（图1.36）。这些神经网丛包含来自迷走神经的副交感纤维和来自交感干的交感纤维。副交感神经节细胞，即副交感节前神经元的胞体位于肺丛以及沿支气管树的分支分布。交感节细胞，即交感神经节后神经元的胞体位于交感干的椎旁交

图1-35　肺的淋巴引流　[illegible]
深面，引流肺表面的淋巴到肺门，进入支气管肺（门）淋[illegible]深从位于肺内并随支气管和血管到肺根。淋巴经肺淋巴结走行并进入支气管肺淋巴结。来自肺内的所有淋巴沿肺根进入下气管支气管（气管隆凸）淋巴结和上气管支气管淋巴结。从该处，淋巴穿过数量不等的淋巴结并进入支气管纵隔干

碳颗粒和刺激物的吸入

来自肺的淋巴液运送含从吸入空气中摄取了碳颗粒的吞噬细胞。有很多人，特别是吸烟者以及/或者生活在城市和工业区的人，他们的肺和淋巴结被这些颗粒染成灰以至黑色的斑块。吸烟者咳嗽是由于从烟叶中吸入了刺激物。

胸膜粘连

如果壁和脏层胸膜发生粘连（胸膜粘连），肺和脏胸膜的淋巴管可能会引流入淋巴液胸淋巴结。在这些淋巴结存在的碳颗粒是胸膜粘连的证据。▶

感神经节。来自迷走神经的副交感纤维支配支气管树的平滑肌（支气管收缩），抑制肺血管（血管扩张）以及促使支气管树上的腺体分泌（分泌运动）。迷走神经（CN X）的内脏传入纤维分布于：

- 支气管黏膜，可能与咳嗽反射有关；
- 支气管肌，涉及牵张感受；
- 肺泡间的结缔组织，涉及 Hering-Breuer 反射，有助于限制呼吸运动的机制；
- 在肺动脉上起压力感受器的作用，在肺静脉上起化学感受器的作用。

图 1.36 肺和脏胸膜的神经 观察位于肺根前、后的右和左肺丛，从右、左交感干接受交感纤维，从右左迷走神经（CN X）接受副交感神经纤维。迷走神经发出参加组成肺后丛的纤维后，继续向下走行并变成食管丛，常失去了它们的干状特征，又再组成前、后迷走神经干。肺丛的分支沿支气管走行至肺

颈中交感神经节
左喉返神经
左迷走神经
气管
星状神经节
右迷走神经
交感干椎旁节
右肺丛
左肺丛
心丛
交感干
食管
肋间神经
胸主动脉
食管丛



支气管肺癌
（浸润性生长）

支气管癌

支气管癌（CA）是最常见的肺癌类型，源于支气管树上皮。肺癌主要因吸烟引起。由于淋巴管分布的原因，支气管癌通常会广泛转移。瘤细胞可能侵蚀肺血窦或小静脉的壁进入体循环。

支气管原位肺癌

这类属于鳞状细胞癌或燕麦细胞（oat cell）癌的支气管癌来源于大支气管黏膜，常引发持续性的咳嗽或者血痰（痰中带血）。癌细胞早期转移到胸淋巴结。常见的来自支气管源性癌的癌细胞血源性转移的部位是脑、骨、肺和肾上腺。癌细胞可能侵蚀肺血窦和小静脉的壁进入体循环，并通过肺静脉、左心以及主动脉运送到上述结构。通常锁骨上方的淋巴结（锁骨上淋巴结）因癌细胞的转移而肿大。因为锁骨上淋巴结的肿大常提醒内科医师考虑胸和/或腹部器官存在恶性病变的可能性，所以，该淋巴结被认为是**哨兵淋巴结**。

脏胸膜和支气管的传入纤维可能经由交感神经纤维，传递疼痛或损伤刺激的伤害性信息。交感神经纤维抑制支气管肌肉收缩（支气管扩张），支配肺血管（血管收缩），同时，抑制支气管树的肺泡腺，即肺泡II型分泌上皮细胞的分泌（图1.32）。

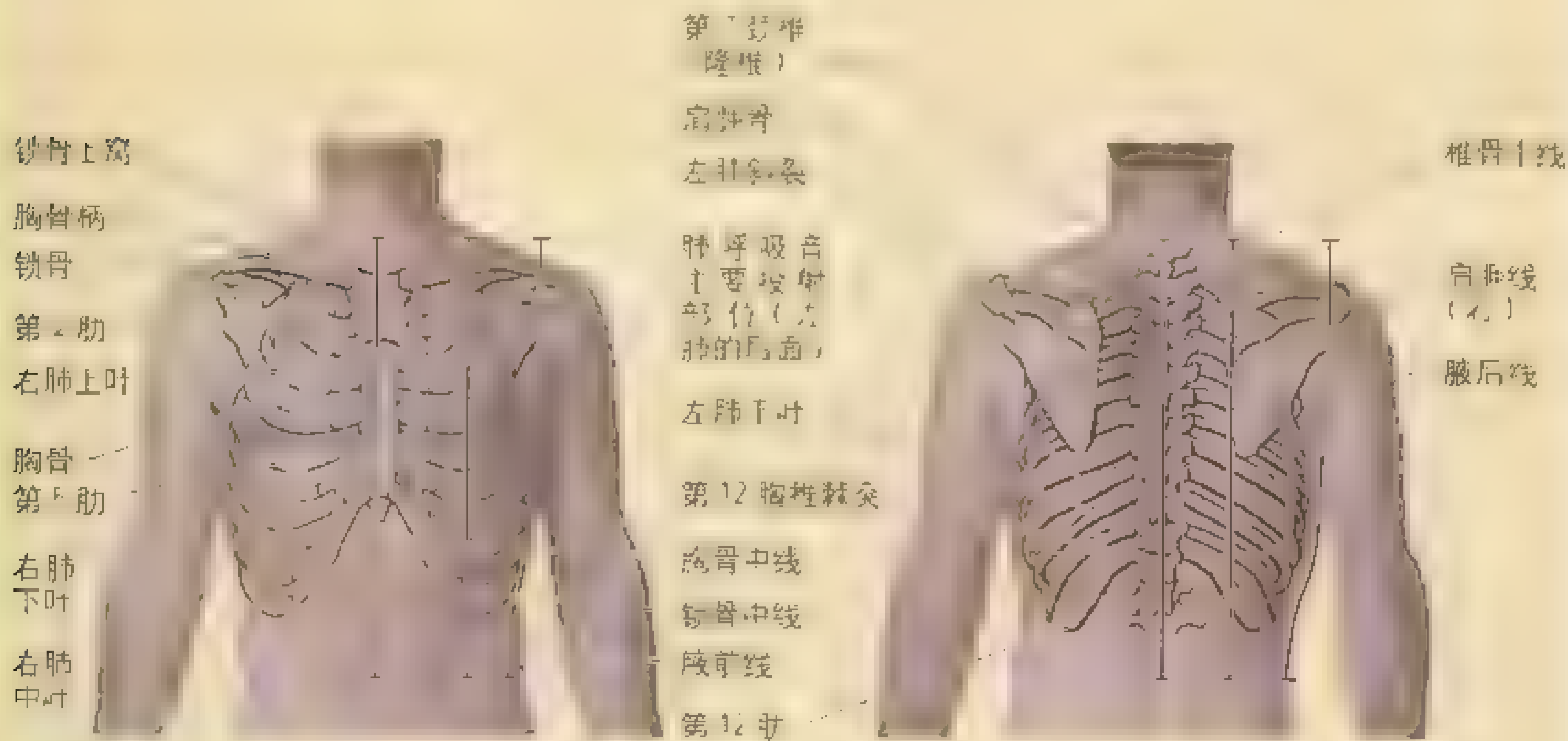
壁胸膜的神经 来自肋间神经和膈神经。肋胸膜和膈胸膜的周围部由**肋间神经**支配。膈肌的中央部和纵隔胸膜由**膈神经**支配（图1.27）。

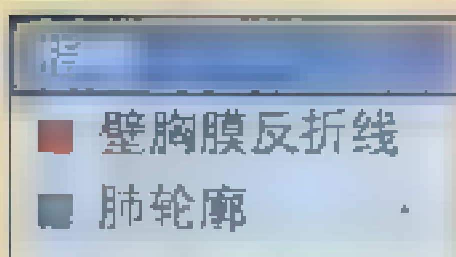
胸膜损伤

因为脏胸膜无一般感觉神经纤维分布，所以对痛不敏感。由于壁胸膜有来自肋间神经和膈神经丰富分支的支配，所以对痛刺激极为敏感。壁胸膜的刺激产生局部的疼痛，同时牵涉到由相同脊髓节段供应的其他部位。肋胸膜和膈胸膜周围部的刺激产生局部疼痛，同时牵涉痛沿肋间神经到胸、腹壁。纵隔和膈中央部位的壁胸膜刺激产生颈根部和肩部的牵涉痛（C3 ~ C5 皮支）。

胸膜和肺的表面解剖

颈胸膜和肺尖经胸廓上口至**锁骨上窝**，位于锁骨的上后方和胸锁乳突肌的外侧（图1.27）。肺的前缘邻近胸膜反折前线，向下直达第4肋软骨处。此处左侧胸膜反折缘外移，然后向下至心切迹达第6肋软骨。左肺前缘因心切迹形成较深的陷凹。在右侧，胸膜反折线从第4至第6肋软骨继续下行，右肺前缘与其紧靠并平行走行。胸膜和肺前缘均向外越过第6肋软骨。胸膜反折线到达锁骨中线（MCL）第8肋软骨，腋中线（MAL）第10肋以及肩胛线第12肋，而肺下缘在锁骨中线第6肋，腋中线第8肋以及肩胛线第10肋，然后行向第10胸椎棘突。





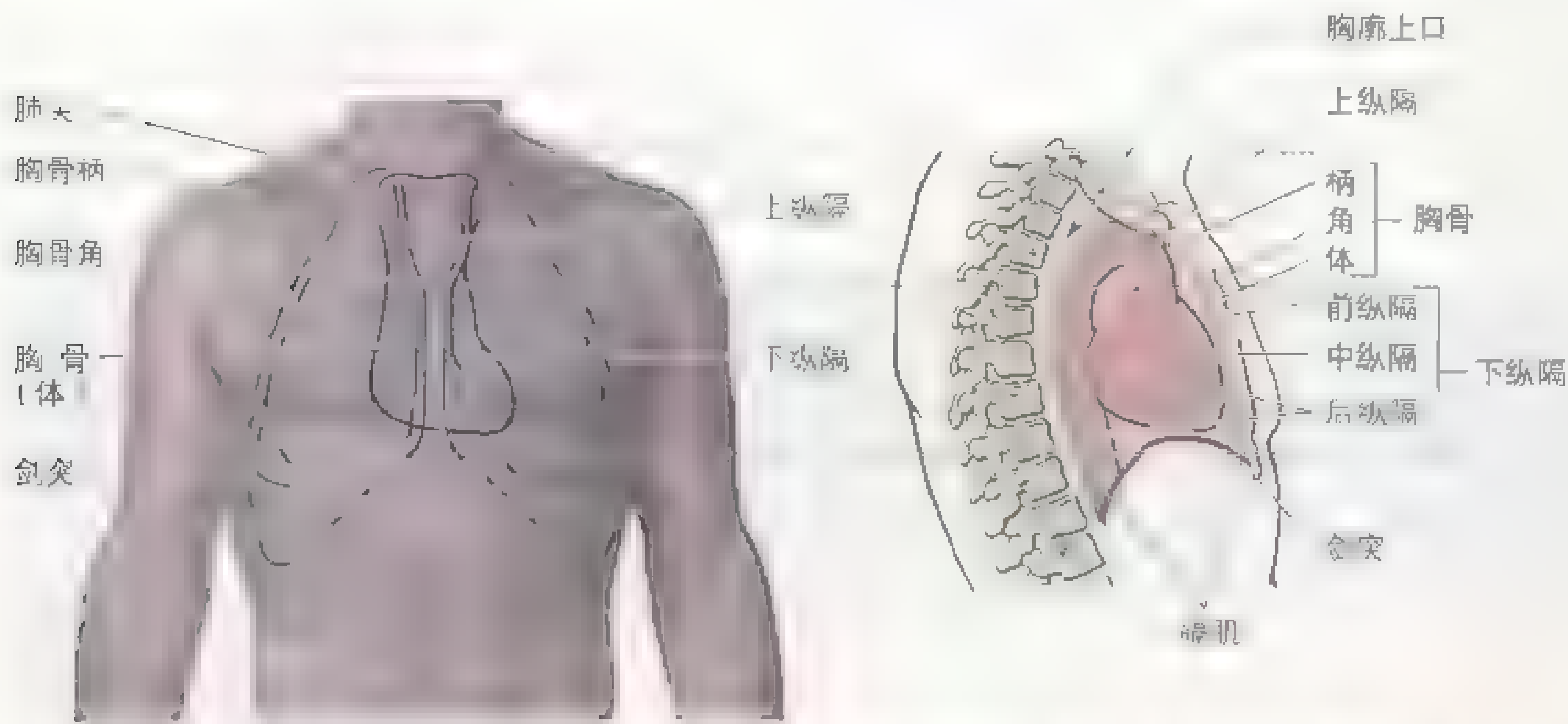


图 1.37 中纵隔和心脏 [illegible] 化出现的原因是由于人站立时，心包和它的内容物向下垂

▶ [illegible]

纵隔

纵隔位于两侧胸膜腔之间，由组织器官群占据并分隔胸腔（图 1.37）。它两侧被纵隔胸膜遮盖，容纳除肺以外的胸部器官和结构。纵隔从胸廓上口向下延伸至膈肌，从前方的胸骨和肋软骨向后延伸至胸椎。因为它主要由中空的内脏器官组成，且各器官之间仅有被脂肪浸润的疏松结缔组织，所以，活体的纵隔是高度活动区域。纵隔内的主要结构也被血管、淋巴管、淋巴结、神经以及脂肪包绕。结缔组织、肺的弹性以及纵隔两侧壁胸膜的疏松性，使其能与脏器的运动、胸腔内容积和压力的变化，如膈肌、胸壁和呼吸时气管支气管树的运动，以及大动脉的搏动和心脏、肺的运动等相适应。随年龄的增长，这些结缔组织逐渐出现纤维化，之后纵隔结构的活动度就相应地减少。

纵隔的分区

为了便于描述，可将纵隔人为地划分成上和下部。上纵隔从胸廓上口到前方经胸骨角，向后约跨至第 4 和第 5 胸椎体交界处（椎间盘）（图 1.37）的水平面（通常指胸横断面）。在此平面和膈肌之间的下纵隔又进一步被心包分成前、中和后部。中纵隔容纳心脏和大血管。一些器官，例如食管等因为垂直穿过纵隔，位于纵隔的多个分区

脏器的高度与纵隔分区之间的关系

上、下纵隔之间的分界，即胸横断面只适用于骨性体壁结构。脏器的高度与纵隔分区之间的关系依据人的姿势而定。当仰卧位时或在解剖的尸体上，脏器的高度与纵隔分区之间的关系如图1.37所示。解剖学传统上描述脏器的高度是指人位于此种姿势，即卧床位、在手术台或解剖台上的体位。在这种体位时，腹腔脏器向上推纵隔结构。但在站立或坐直位时，脏器的高度如下图（B）所示。之所以发生这样的变化，是由于柔软的纵隔结构（特别是心包和它的内容物），心脏和大血管以及支持它们的腹腔脏器在重力作用下向下悬垂所致。在仰卧位时：

- 主动脉弓位于胸横断面的上方；
- 气管分杈被该面所横跨；
- 膈肌中心腱（或膈肌面或心下区域）位于剑胸结合或第9胸椎平面。

当站立或坐位直立时：

- 主动脉弓被胸横断面所横跨；
- 气管分杈位于此面的下方；
- 膈肌中心腱可能下降至剑突的中部或第9与第10胸椎体的椎间盘之间。

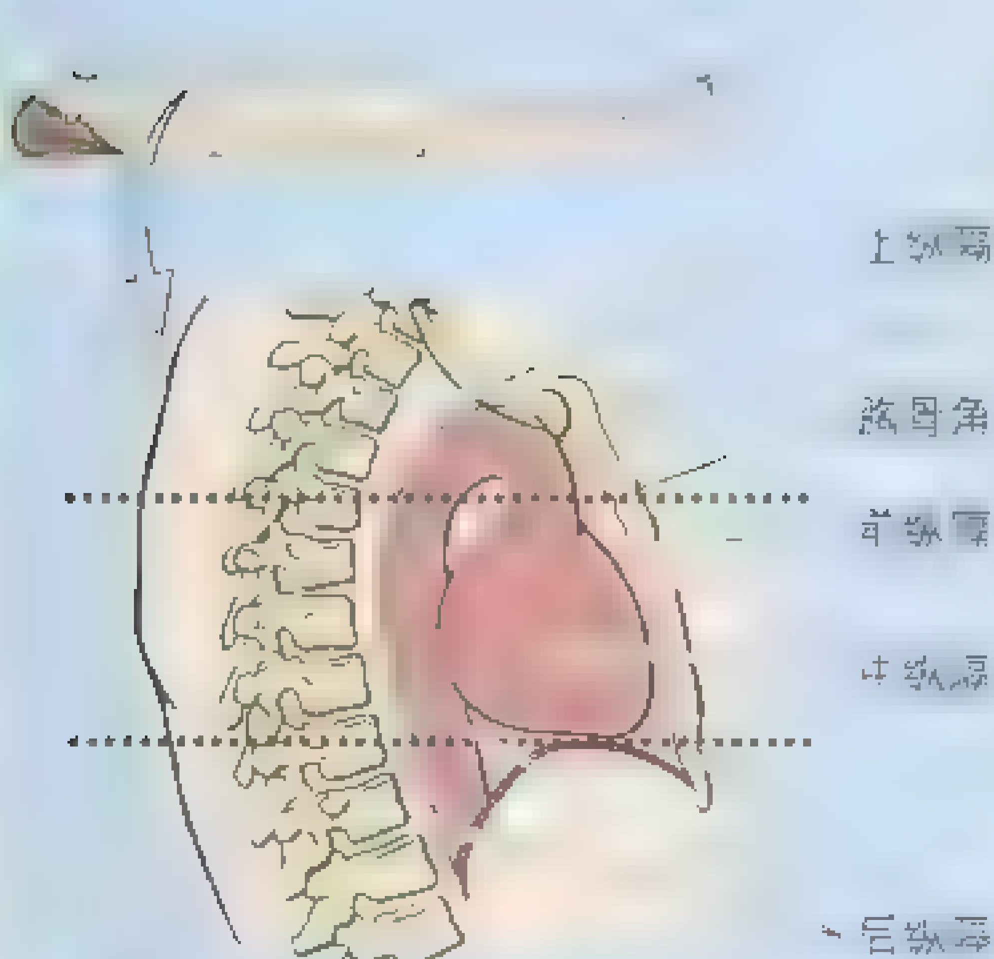
在体格检查和做放射检查的时候，必须考虑纵隔结构的运动。

纵隔镜检及纵隔活检

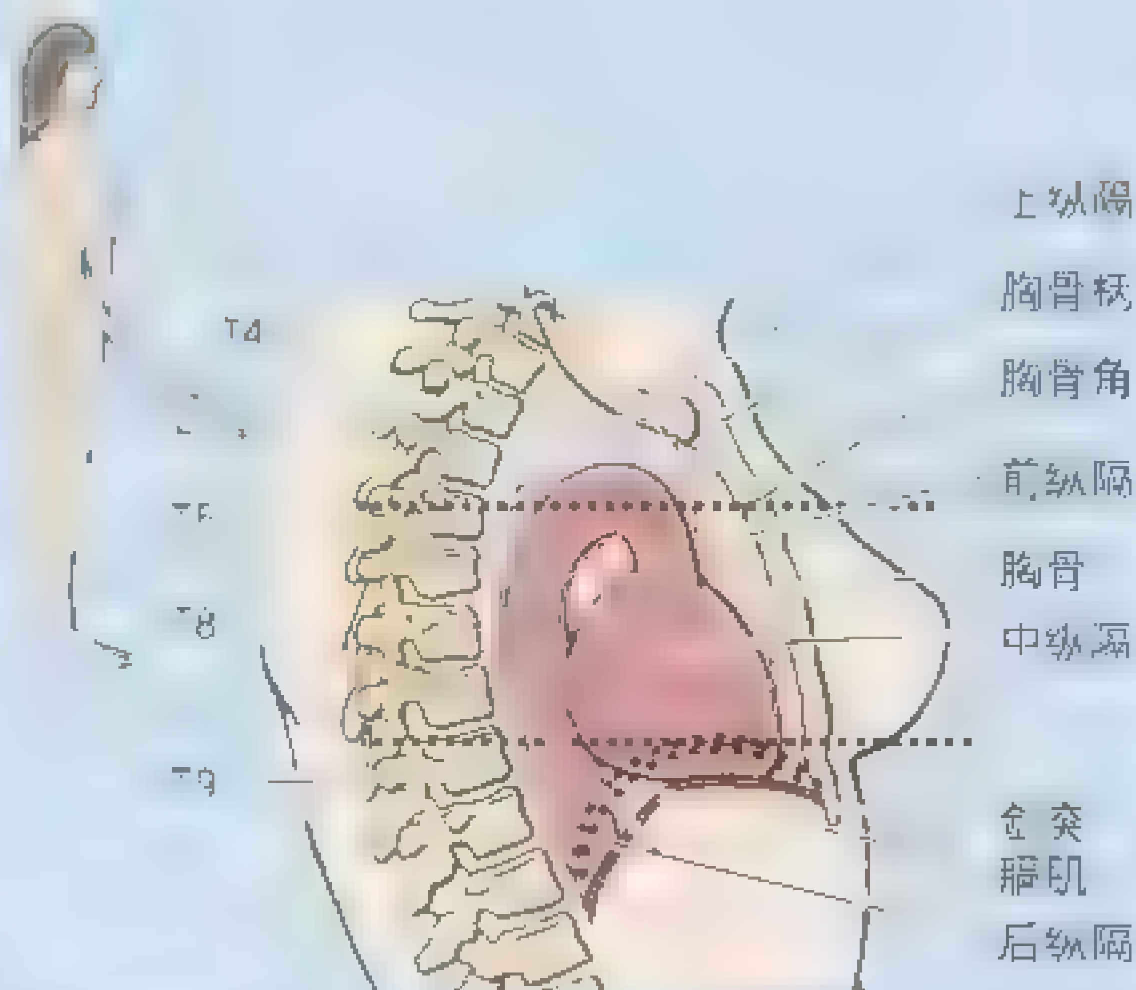
医师使用纵隔镜能看到纵隔内的多个结构，同时，可以施行小的外科手术。他们在胸骨柄上方靠近颈静脉切迹处，经颈根部的小切口插入管状的纵隔镜。在纵隔镜检过程中，医师能观察并能够取活组织检查纵隔内的淋巴结，确定来自支气管源性肺癌的癌细胞是否已经浸润到纵隔，也能够探查纵隔以及移除肋软骨块进行活检。

纵隔变宽

放射科医师和急诊科的医师在察看胸片有时可见到变宽的纵隔（Sauerland, 1994）。纵隔内的任何结构都能引起纵隔病理性变宽。例如，常见驾车迎面相撞后引起如上腔静脉这样的大血管撕裂，造成出血进入纵隔。时常遇到的是恶性淋巴瘤（淋巴组织癌）使纵隔内淋巴结肿大，导致纵隔变宽。心脏增大（肥大）（因心衰充血导致）也是下纵隔变宽的常见原因。○



A 仰卧位



B 站立位

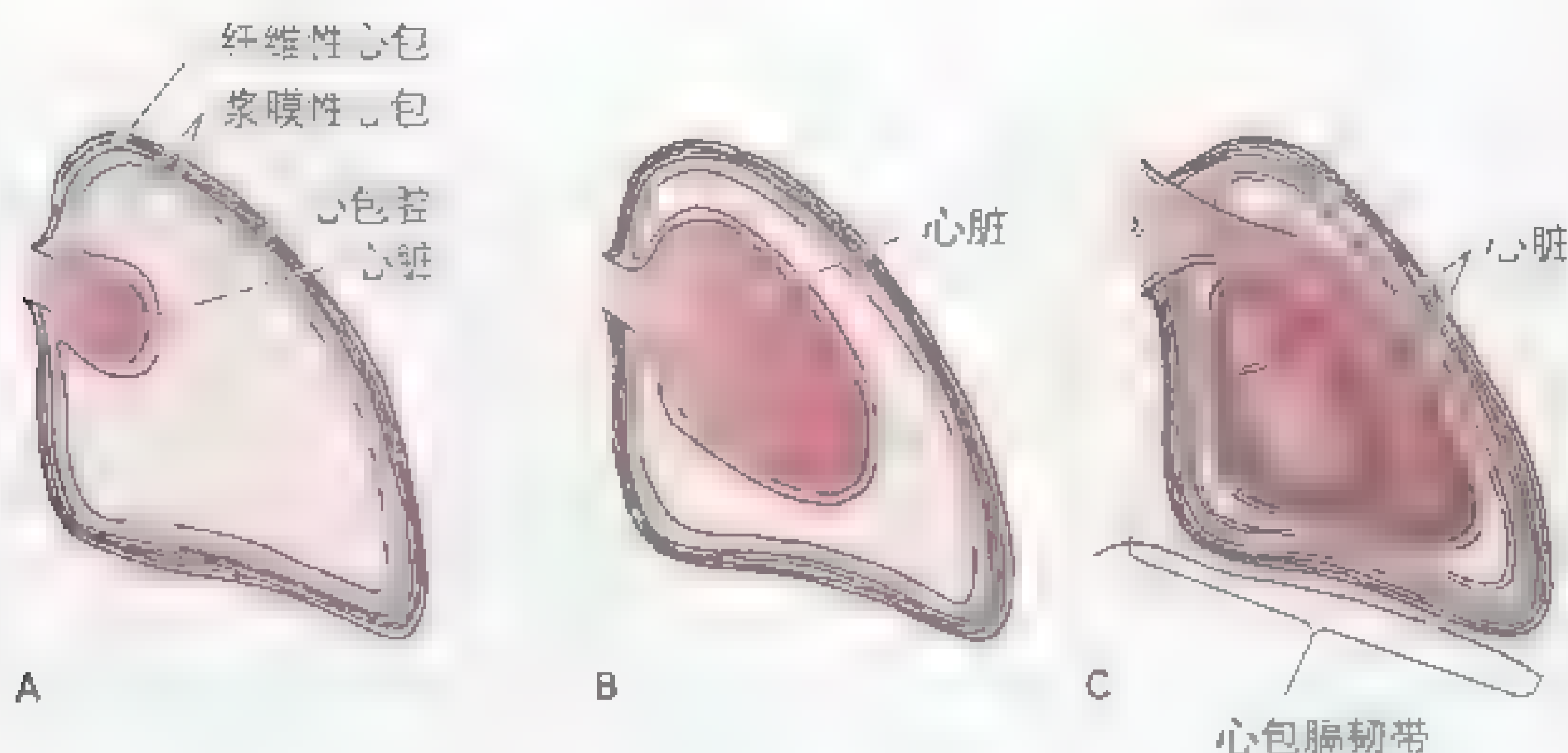


图1.38 心和心包 A [illegible] 包膈韧带束缚于膈肌中心腱上

心包

中纵隔内容纳心包、心脏和大血管的根（图1.37），即进出心脏的升主动脉、肺动脉和上腔静脉。心包是双层壁的纤维浆膜囊，它包围心脏和大血管根部（图1.30，图1.38，表1.4）。囊坚韧的外纤维层，即**纤维性心包**，由**心包膈韧带**束缚于膈肌中心腱上。在前方，纤维性心包被发育程度差别很大的胸骨心包韧带连至胸骨上。在后方，纤维性心包通过疏松结缔组织与后纵隔的结构相连接。这样就相当于把心脏固定在纤维性囊内。纤维性心包的内面由光亮的浆膜，即浆膜性心包的壁层衬贴。此层在心脏的大血管（主动脉、肺动脉和静脉，以及腔静脉）处反折到心脏上成为浆膜性心包的脏层。构成浆膜心包的主要成分是间皮，即衬贴在纤维性心包内面和心脏外表面的、由单层扁平细胞形成的上皮。

心脏和大血管、胸骨和膈肌的运动影响心包，这是因为纤维性心包：

- 与进出心脏大血管的外膜相融合；
- 通过心包胸骨韧带附着于胸骨的后面；
- 与膈肌中心腱融合。

纤维性心包保护心脏防止它突然过度充盈，因为纤维性心包坚韧并与在上方穿通它的大血管关系密切。升主动脉携心包向上超越心脏到胸骨角平面。

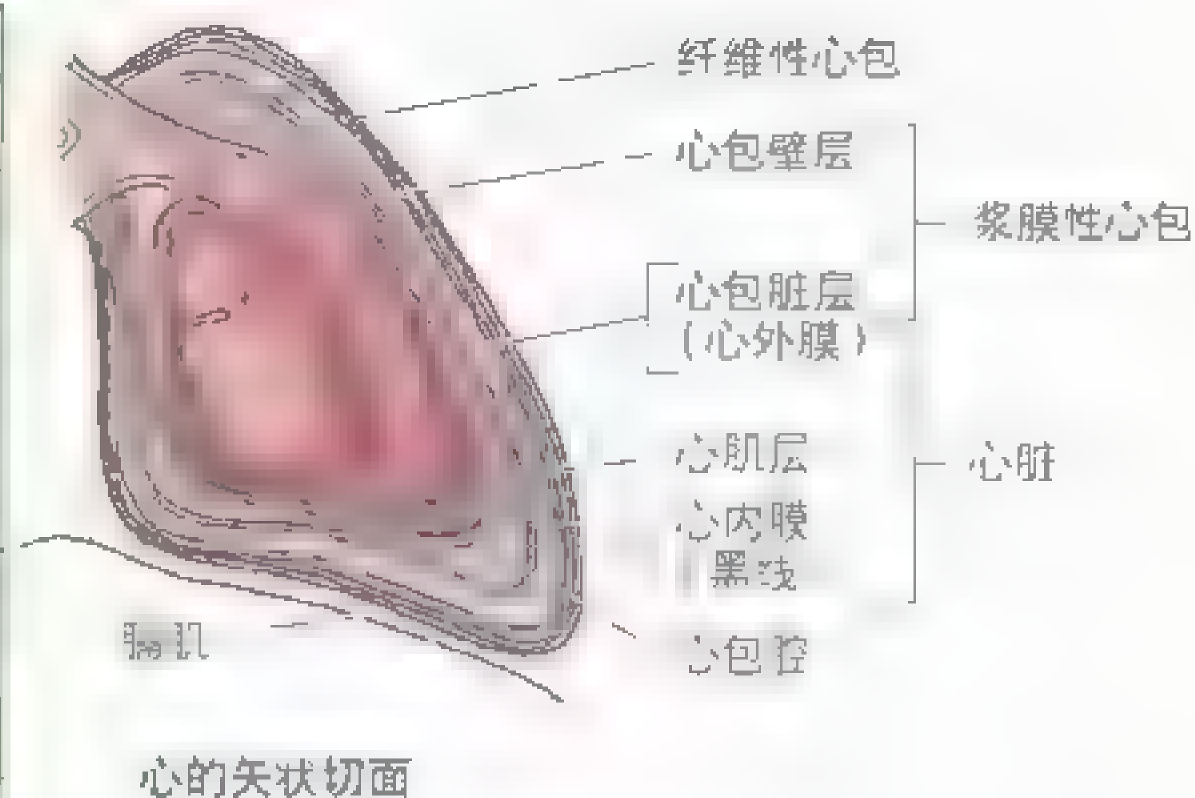
心包腔是相贴的浆膜性心包脏、壁层之间的潜在性间隙。正常情况下，腔内含有稀薄的液体，能使心脏在无摩擦的内环境里运动和搏动。浆膜性心包的壁层与纤维性心包的内面相融合。浆膜性心包的脏层形成心脏的外膜，即心壁的外层，它从大血管处反折并与浆膜性心包的壁层相连续。在此处：

- 主动脉和肺动脉干离开心脏，一个手指能够插入位于这些大血管后方与上腔静脉前方之间的**心包横窦**；
- 上腔静脉和肺静脉进入心脏，这些血管部分被浆膜性心包遮盖，形成**心包斜窦**。

这些窦是在心脏发育期间因原始心管折叠形成。心管折叠时，心的静脉端向后上移动（图1.39），结果，心管的静脉端与动脉端靠近，分隔它们的仅是其间的横窦，即心包囊内在大血管起源部之间的横向走行的通道（图1.40）。心包横窦位于肺动脉干和升主动脉心包内部分的后方，上腔静脉的前方以及心房

表 1.4 心和心包的分层

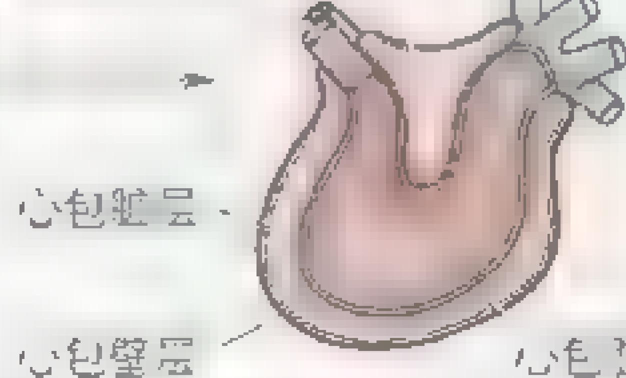
心包
外囊称为纤维性心包
内囊称为浆膜性心包，壁层衬贴于纤维性心包 脏层成为心壁的最外层，即心外膜。壁、脏层环绕大血管根部相连续
在壁、脏层之间的心包腔内有稀薄的液体，使心脏在心包腔内自如运动
心脏
心壁由3层构成，从浅至深： 心外膜 心肌层 心内膜

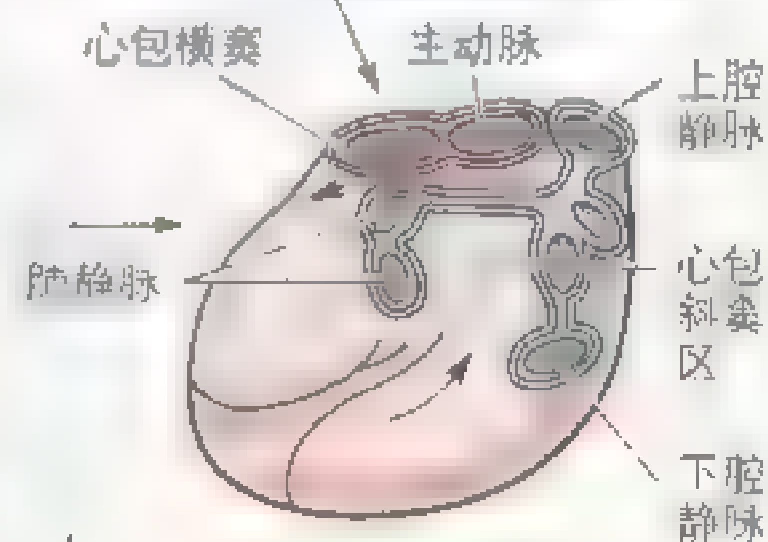


心的矢状切面









胚心的侧面观

图 1.39 心和心包的发生 胚胎心管陷入双层的心包囊。原始心脏管向腹侧成环，使原始动、静脉端靠近，并在它们之间产生横窦（T）。静脉扩张并分开，心包环绕它们反折形成心包斜窦的边界

的上方。当心静脉逐渐生长并扩大时，心包环绕它们形成心包斜窦，此窦是位于心脏底（后面）心包腔内的一个宽囊袋状隐窝。斜窦两侧以心包的反折环绕肺静脉和下腔静脉为界，向后覆盖食管的前面。斜窦能从下方进入，并可能接纳数个手指；但因为窦是盲囊，手指并不能环绕穿通任一这些结构。

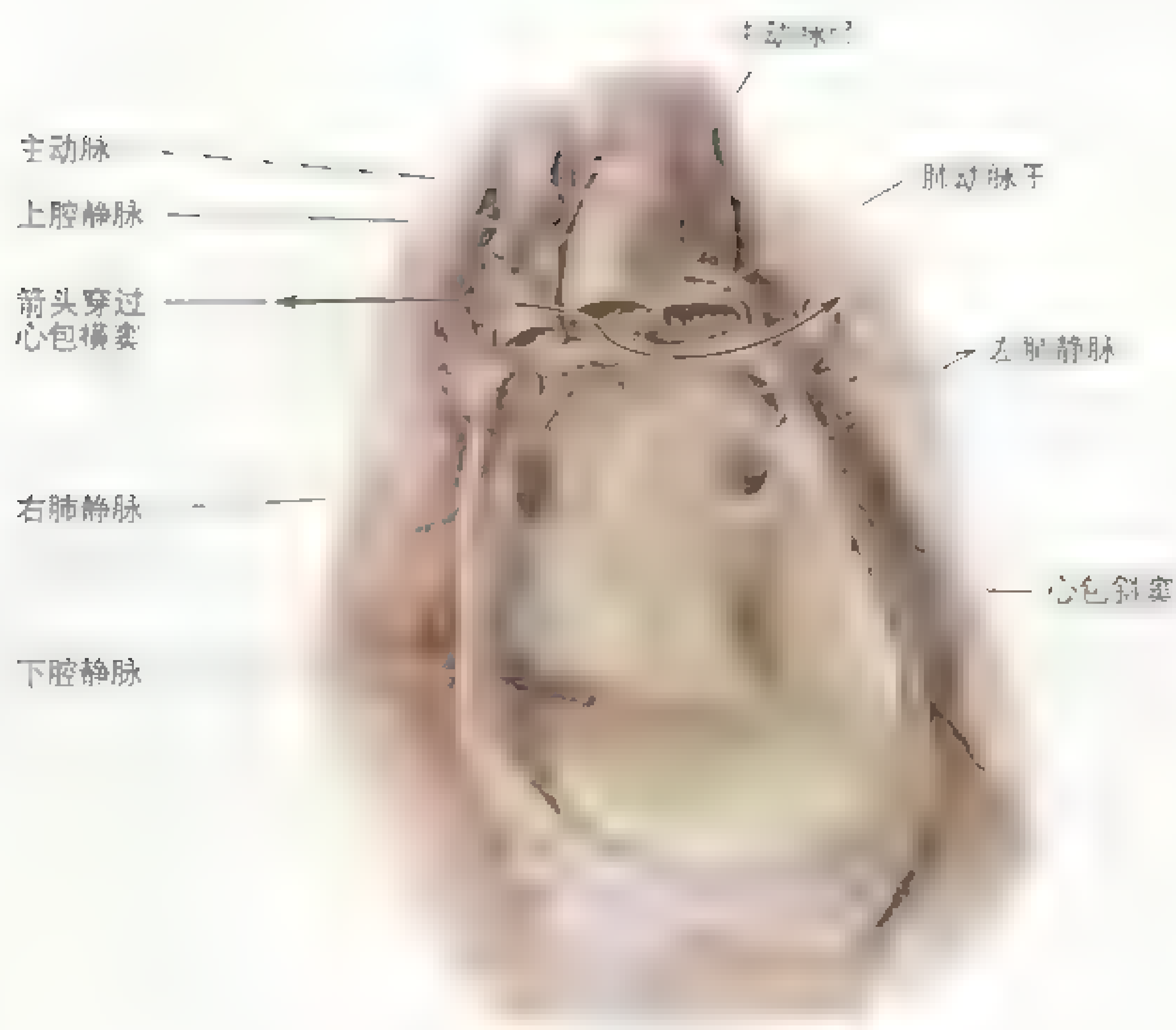
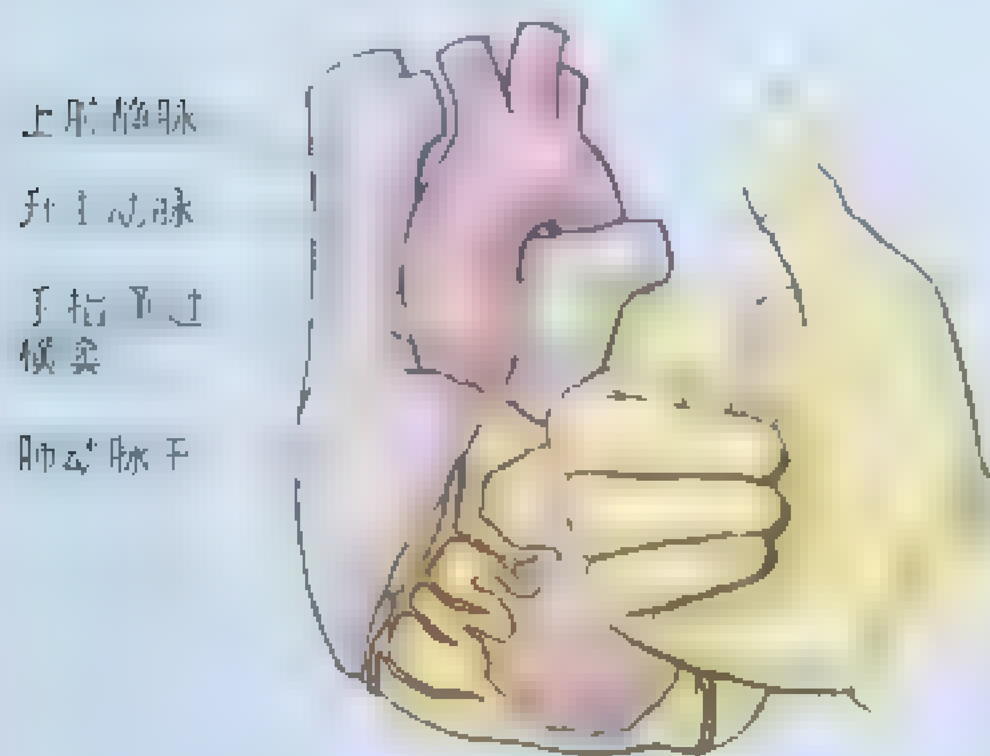


图 1.40 心包囊的内面 从囊中移去心脏，切断穿通心包的 8 条血管。观察构成其边界的 4 个肺静脉和上下腔静脉。下腔静脉部分在心包内，而大部分在心包外。同时，观察心包的上方靠近升主动脉和主动脉弓的结合部。注意横窦内浆膜性心包向前覆盖肺动脉干和升主动脉的后面，向后遮盖上腔静脉，向下由心包的脏层遮盖心房

横窦的外科意义

横窦对于心外科医师是非常重要的。在前面打开心包后，一个手指能经主动脉和肺动脉干后方通过横窦。经穿过横窦的外科夹或围绕这些血管放置结扎线，插入冠状分流器械的管子，然后牢固结扎，外科医师能够在终止或使这些大血管的血液循环改道后，施行如冠状动脉搭桥一类的心脏外科手术。心脏外科手术也只有在患者心肺血分流的情况下才能进行(Sabiston 和 Lyerly, 1994)。



暴露下腔静脉和上腔静脉

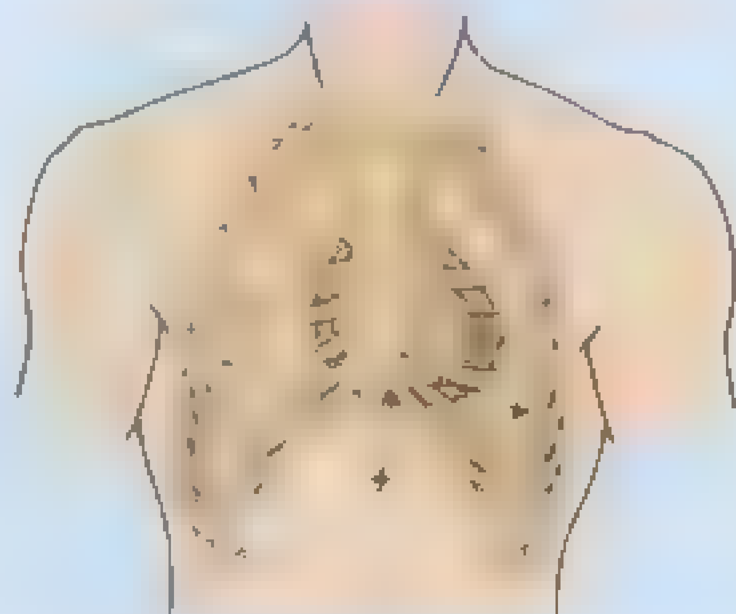
穿经膈肌后，整个下腔静脉的胸段(约 2cm)全部位于心包内。所以，暴露下腔静脉的上段必须得打开心包囊。同样，对于上腔静脉的末段也是如此，因为它部分在心包囊内，部分在囊外。

心包炎、心包积液及心包填塞

心包炎可能与一些心脏病的发展过程有关。心包发炎常引起胸痛，一些炎症疾病可产生心包渗出(从心包毛细血管逸出的液体进入心包腔)。结果，心脏受压(不能充分扩张和灌注)同时效率降低。慢性炎症和实际上因钙化引起心包的增厚严重损害心脏功能(Sauerland, 1994)。非炎症性的心包渗出常见于充血性心衰，即心功能不全。心脏不能以同样的速率泵出它所接受的血液(维持血液循环)。

在听诊时通常不能觉察到浆膜心包脏、壁层之间摩擦产生的声音。但是，心包炎使其表面变得粗糙，以听诊器听诊时，可听到它们产生的如同细丝沙沙作响的摩擦(心包摩擦)声。如果有广泛的心包渗出，过量的心包积液使得心脏不能充分地扩张，进而，限制了进入心室的血流量。此即心包填塞(心脏受压)，具有潜在性的致命危险，这是因为纤维性心包坚韧且缺乏弹性。结果使心脏容量减小，心外的液体增加了心包腔的容积。心脏的穿刺伤造成血液进入心包，即**心包积血**，同样会产生心包填塞。心包积血也可能在心脏病发作[(MI)，心肌梗死]后因为心肌的薄弱区穿孔而引起。心包填塞还会因心脏手术后的出血进入心包腔所致。当心包腔内的液体迅速积聚，心脏受压，可引起循环衰竭。由于血流在上腔静脉进入心包处受到阻滞，面和颈部的静脉充盈。

心包穿刺术(从心包腔内吸出液体)通常对缓解心包填塞是必须的。为抽出过量的液体，可靠近胸骨经左侧第 5 或第 6 肋间隙插入穿刺针。到达心包囊的此径路是可行的，因为左肺的心切迹和较浅的左胸膜囊切迹留下了部分暴露的心包囊，即**心包裸区**(图 1.26 A，1.27)。也可以在胸骨下角使针向上外方向穿刺到达心包囊。在此处可以避免针刺入肺和胸膜，但必须当心以防穿刺针刺破胸廓内动脉。在气胸患者，即胸膜腔内存留有空气或气体，部分空气可沿结缔组织走行并进入心包囊，产生心包积气，这可通过 X 线透视得到证实(Sauerland, 1994)。○



心包穿刺术

心包的动脉供应（图 1.41）主要来自胸廓内动脉和心包膈动脉，后者常与到膈肌的膈神经结伴走行。少量的血液供应还来源于：

- 肌膈动脉，属胸廓内动脉的终支；
- 支气管、食管和膈上动脉，为胸主动脉的分支；
- 冠状动脉（仅限浆膜性心包的脏层）。

心包的静脉引流（图 1.41）经：

- 心包膈静脉，头臂（或胸廓内）静脉的属支；
- 不定的奇静脉系属支。

心包的神经支配（图 1.41）来自：

- 膈神经（C3～C5），为感觉神经的主要来源。由膈神经传递的痛觉信息通常牵涉到同侧的锁骨上区（同侧的肩顶部）；
- 迷走神经，功能不确定；
- 交感神经，血管扩张。

心脏和大血管

心脏，稍大于自身握紧的拳头，为一自我调节的肌性泵，其协调一致的运动推动血液到达身体的各个部分。右心经上、下腔静脉接受含氧量低的静脉血，同时泵出血液经肺动脉干到达肺进行气体交换。左心通过肺静脉接受来自肺的经充分氧化的动脉血，同时泵出血液进入主动脉分布到全身（图 1.42 A）。心脏有 4 个腔：左、**右心房**和左、**右心室**。心房是接受腔，泵血进入排出腔的心室。

两个房室（AV）泵的同步活动构成**心动周期**（图 1.42B～F）。周期开始于心室的舒张，终止于心室的收缩。从听诊器听到的**心音**是：心房内的血液转移至心室的声音以及心室收缩推动血液离开心脏的声音。心音的产生是单向瓣膜的猛然关闭引起的，正常情况下，心瓣膜在心动周期间防止血液倒流。

心腔的壁由 3 层构成（表 1.4）：

- **心内膜**是由内皮和内皮下结缔组织构成薄的心腔衬膜，也覆盖心脏的瓣膜；
- **心肌膜**由心肌构成厚的中层；
- **心外膜**由浆膜性心包脏层形成的外层（间皮）。

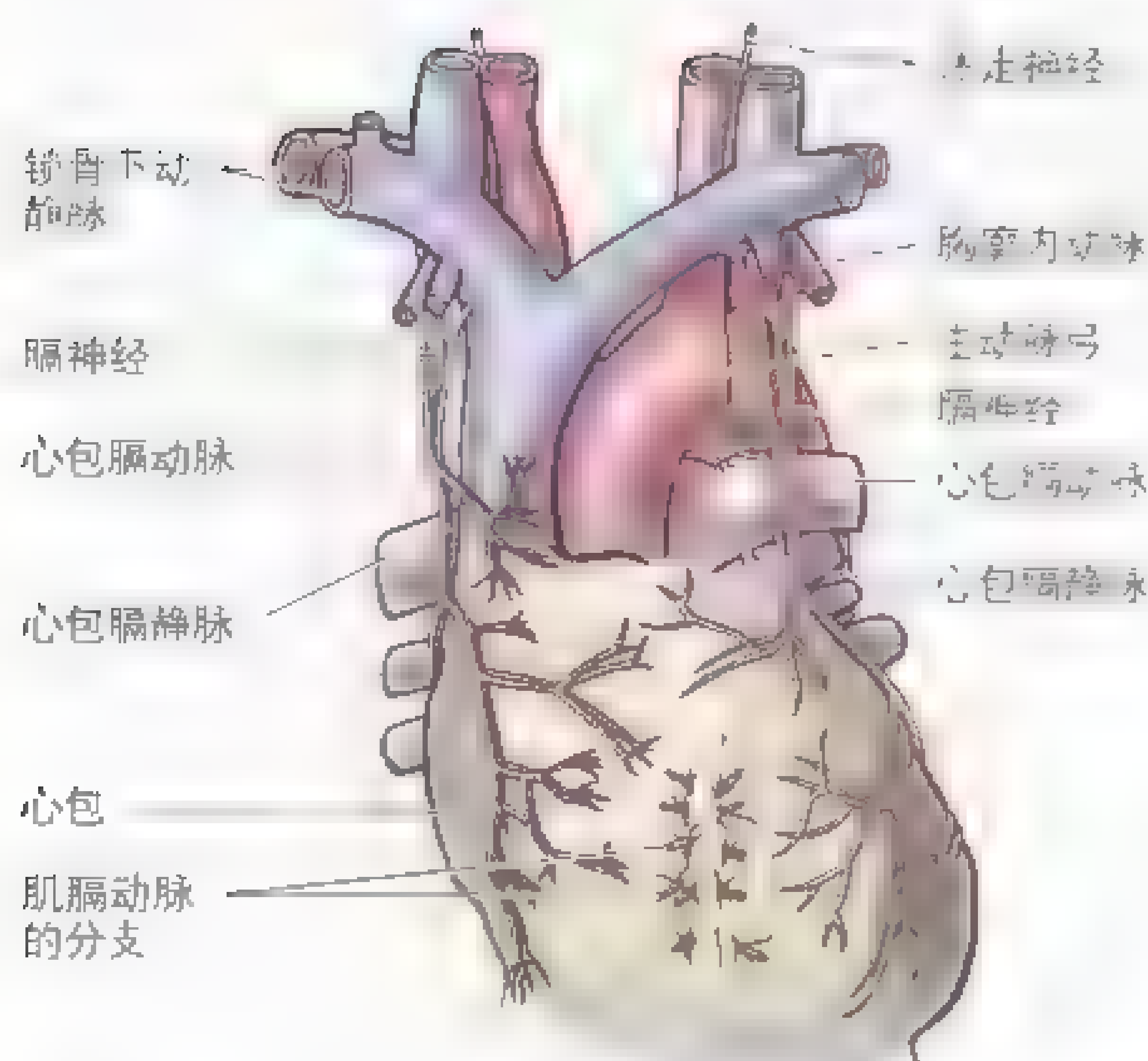


图 1.41 心包的动脉供应和静脉引流 心包的动脉来自胸廓内动脉和它们的肌膈动脉以及胸主动脉。心包膈动脉，为胸廓内动脉分出的细支，伴行或平行于到膈肌的膈神经。静脉是头臂静脉的属支。图中也显示了迷走神经（CN X）和膈神经

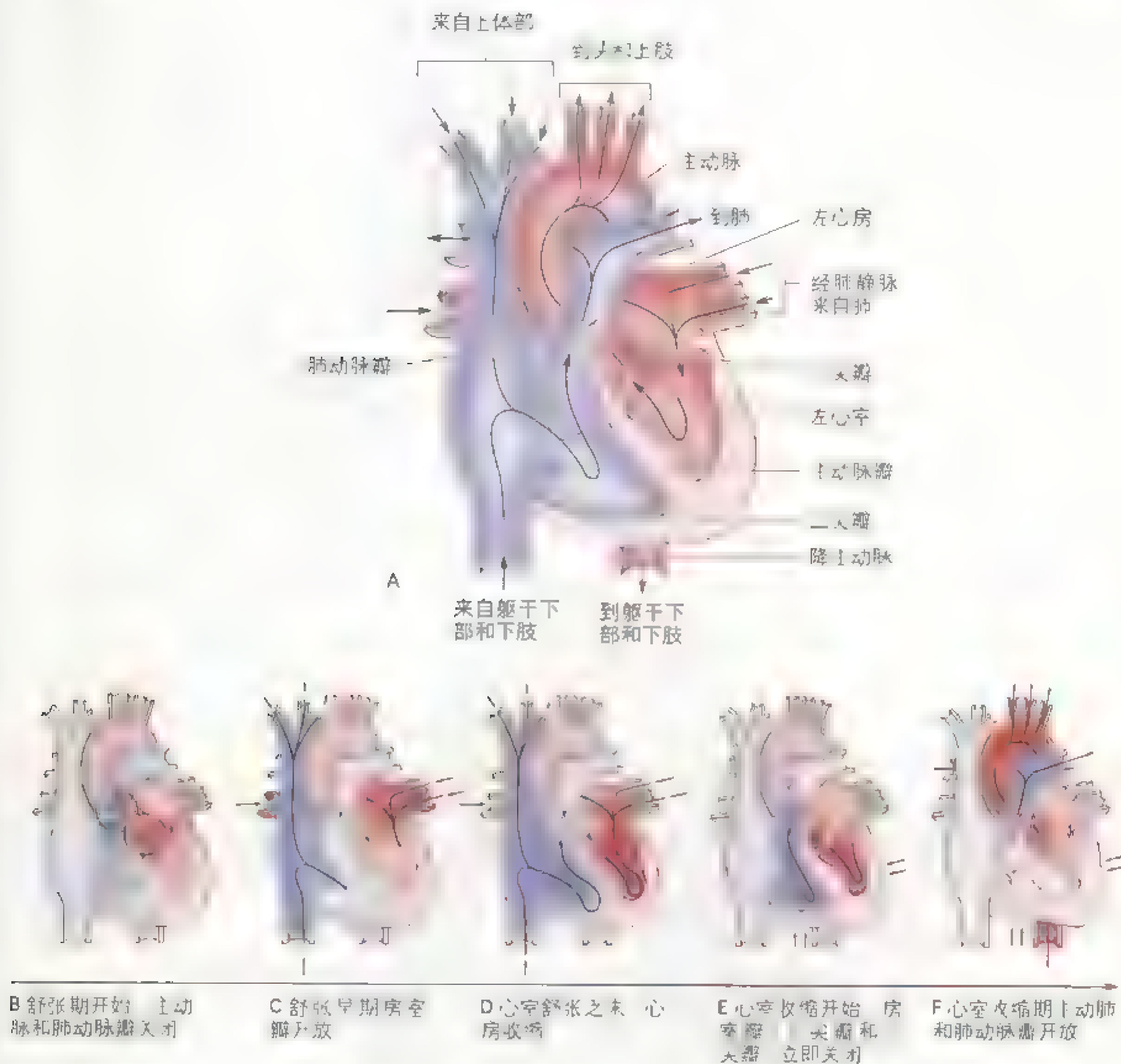


图1.42 心动周期 心动周期是指完整的心运动或搏动的过程，包括从一个搏动开始到下一个搏动开始的时程。周期由舒张（心室充盈）和收缩（心室射血）组成

心壁主要由厚的心肌层构成，特别是在心室。

由于心肌的方向呈螺旋状，当心室收缩时，它们产生扭转运动，推动血液离开心脏。心肌纤维固定于心纤维支架上。心纤维支架是由致密胶原构成的复杂框架，形成环绕瓣膜口的4个**纤维环**，以及连接环、心房和室间隔膜性部形成的**左和右纤维三角**。**心脏的纤维支架**（图1.43）功能如下：

- 保持房室和半月瓣口的开放状态，以防止经过的血液使其过度扩张；

图 1 43 心脏的纤维骨架 [illegible]纤维骨架（白色）[illegible]（本图显示后者）

图 1 44 心包囊与胸骨的关系 解剖标本[illegible]心包囊，恰[illegible]胸骨角[illegible]面。观察心包大约 1/3 部分位于胸骨正中线的右侧，2/3 位于左侧

- 为瓣膜的叶片和[illegible]提供了附着处；
- 为心肌提供了附着处；
- [illegible]"绝缘体"，分隔心房和心室肌传导的冲动，使其[illegible]收缩，同时[illegible]围并为房室束的初始部分

提供通道。

心包囊内的心脏和大血管根部前方与胸骨、肋软骨以及左侧第3～5肋骨的内侧端有关。心脏和心包囊位置偏斜，约2/3位于正中面的左侧，1/3位于右侧。心脏形似一个倒置的三棱锥体，其**心尖**朝向前下，指向左前方，心底对向上、后方；其3个面：膈面支撑着心锥体，前方的胸肋面和肺面朝向左侧方向。**心底**（图1.45A和B）：

- 在解剖学位时是心的后面（对向心尖）；
- 主要由左心房构成，少量来自右心房；
- 与后面对第6～9胸椎体，与胸椎体之间被心包、

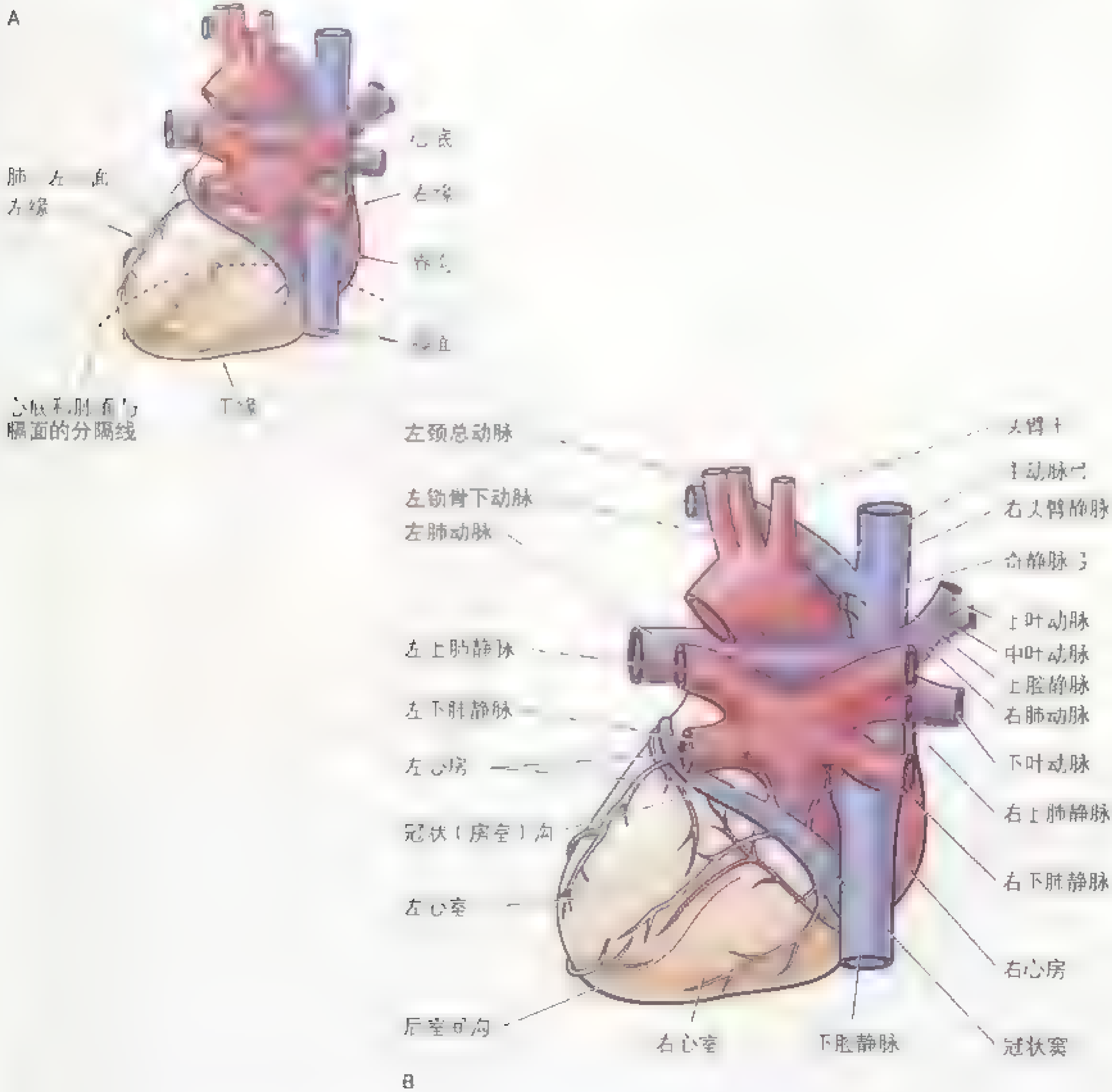


图1.45 心脏的分部、面和边缘　可以显示了心脏大血管之间的关系　A、B 心脏的后（下）面和大血管，包括心脏的底和膈面

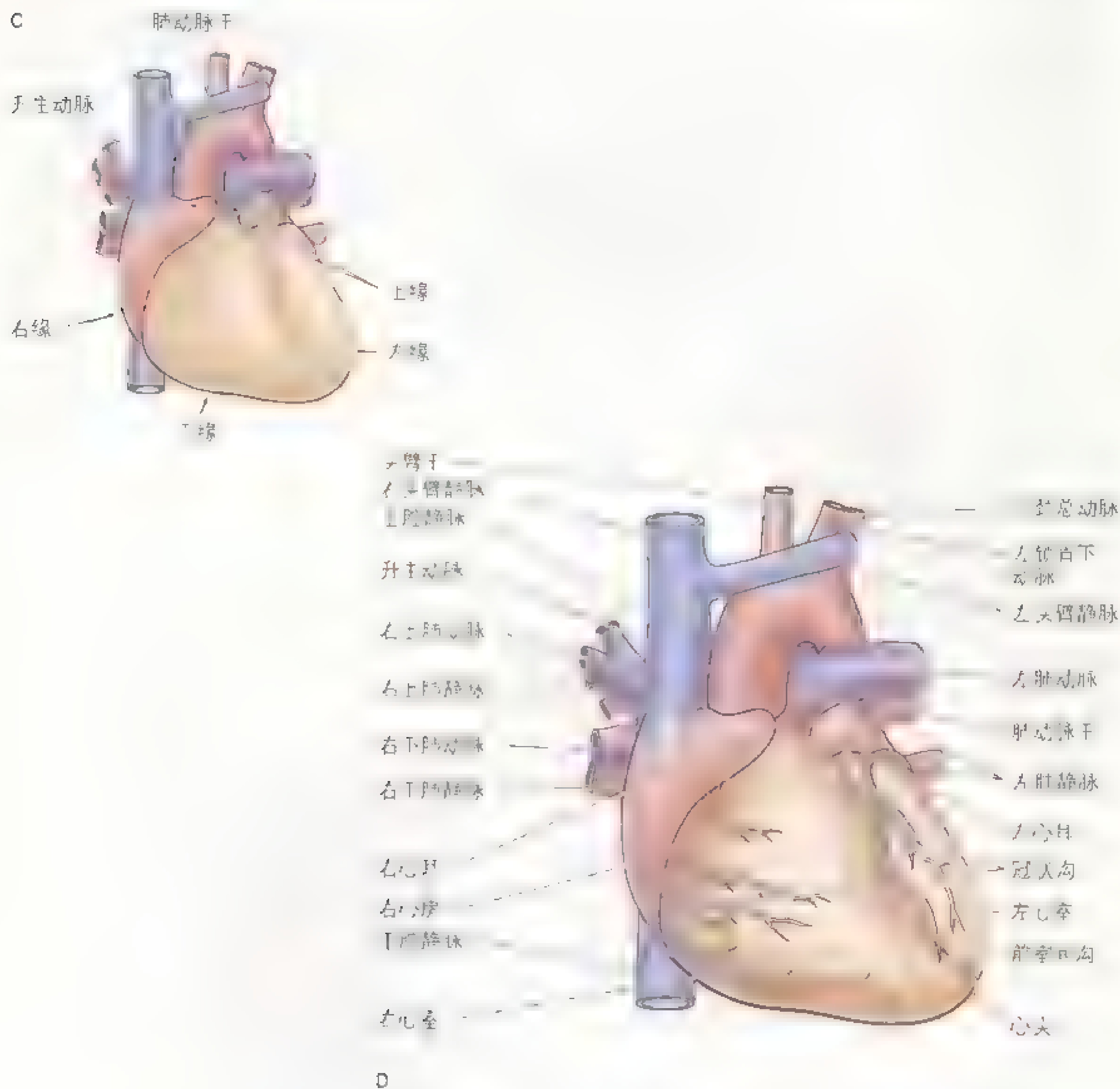


图1.45（续）（C、D）心脏前面观和大血管，可见整个右心耳和大部分右心房，但仅显示了部分左心耳

心包斜窦、食管和主动脉分隔；

- 向上延伸至肺动脉的分叉，向下至冠状沟（房室沟）；
- 左心房部的左、右侧接受肺静脉，右心房的上下端接受上、下腔静脉。

心尖（图1.45D）：

- 由左心室的下外部形成；
- 在成年人位于左侧第5肋间隙，一般距正中线约9cm（或相当于自身手的宽度）；
- 是产生最明显的心脏搏动（心尖搏动）部位（即在心尖部位能看得到或者在胸壁上能够摸到"心跳"）。

心脏的3个面（图1.45 A～D）是：

- 前（胸肋）面，主要由右心室构成；
- 膈（下）面，主要由左心室，部分由右心室构成；它与膈肌中心腱关系密切；
- 肺（左）面，主要由左心室构成；它占据了左肺的心压迹。

心脏的4个缘在前、后位观的图中均能看到（图1.45 A、C）：

- 右缘（稍微外凸），由右心房形成，延伸于上腔静脉和下腔静脉之间；
- 下缘（接近水平），主要由右心室形成，左心室仅构成其很小的部分；
- 左缘（斜，接近垂直），主要由左心室形成，左心耳仅构成其很小的部分；
- 上缘，前面观由左、右心房和心耳构成；升主动脉和肺动脉干在上缘出现，上腔静脉从右侧进入。在主动脉和肺动脉的后方以及上腔静脉的前方，上缘形成心包横窦的下界。

肺动脉干长约5cm、宽3cm，为右心室**动脉圆锥**的延续并分成左、右肺动脉干。肺动脉干和动脉传输氧分压低的血液到肺进行气体交换（图1.42 A）。

右心房形成心脏右缘，接受来自**上腔静脉**、**下腔静脉**和**冠状窦**的静脉血（图1.45B、D）。耳状的**右心耳**是圆锥形的肌性囊袋，如同"添加"的腔室从右心房突出来叠盖于升主动脉，增加了右心房的容积。右心房的内面（图1.46 A、B）有：

- 平滑、薄壁的后部，即窦静脉，腔静脉（上腔静脉和下腔静脉）和冠状窦开口于其内，携带氧分压低的血液进入心脏；
- 粗糙的肌性前壁由梳状肌构成；
- 经右房室口右心室接受由右心房排出的氧分压低的血液。

右房壁的光滑和粗糙部在外面被一浅的垂直沟，即**界沟**（图1.45 A）分隔，内面被**界嵴**（图1.46 A）所分隔。

上腔静脉在右侧第3肋软骨的水平开口入右心房的上部。下腔静脉近乎与上腔静脉成一直线方向排列，在约第5肋软骨水平开口于右心房的下部。**冠状窦**是接受大部分心脏静脉的短静脉干，其开口于房室口和下腔静脉口之间。分隔两心房的房间隔上有卵形的、拇指印般大小的凹陷，即**卵圆窝**，为胎儿时**卵圆孔**和其瓣膜的遗迹（Moore 和 Persaud, 1998）。

心脏位置异常

由于胚心异常折叠，心脏的位置可能完全反转，结果心尖指向右而不是指向左，即**右位心**（Moore 和 Persaud, 1998）。虽然这在先天性心脏位置异常中最为多见，但其发生率仍相对较低。右位心常与大血管和主动脉弓的镜像位有关联。此异常可能为胸腹腔脏器普遍移位（反转）的一部分，或者仅心脏移位（孤右位心）。在其他脏器同时反转的右位心时，伴有心脏缺陷的发生率较低，心脏功能通常正常；但在孤右位心时，此先天异常往往被严重的心脏畸形，如大动脉的异位变得复杂化了。对于右位心的预后和治疗的讨论，见 Behrman 等（1996）。

心脏叩诊

叩诊界定心脏的密度和大小。传统的叩诊术是以手指敲击胸壁、产生振动，同时听和感受声波传导音的差异。叩诊在第3、4和第5肋间隙进行，从左腋前线至右腋前线（Swartz, 1994）。正常情况下，注意叩诊音约至胸骨左缘外侧6cm处始由响叩声变为沉闷（由于有心脏存在）。○

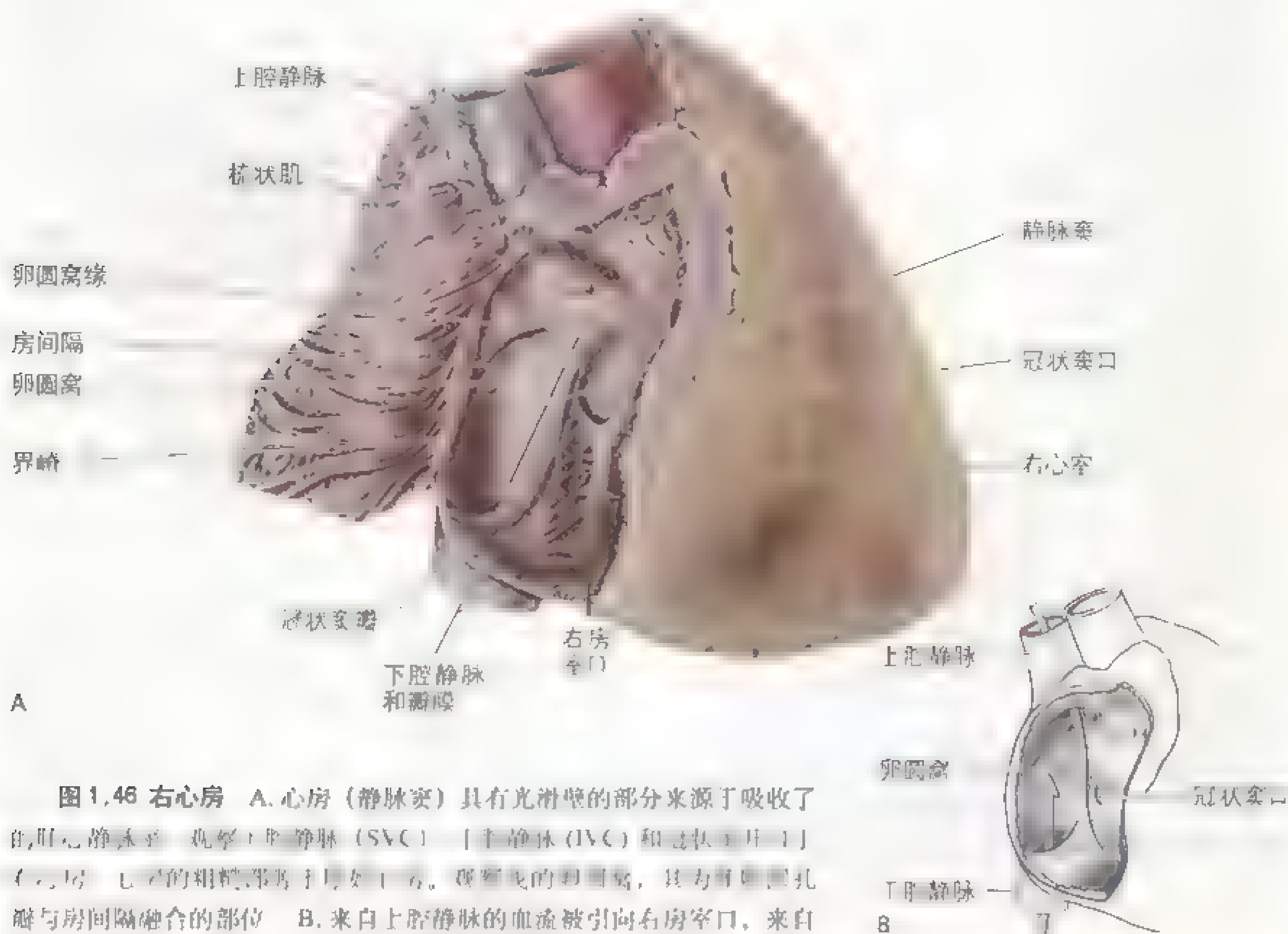


图 1.46 右心房 A. 心房（静脉窦）具有光滑壁的部分来源于吸收了的胚胎静脉窦 [illegible] 上腔静脉（SVC）[illegible] 静脉（IVC）和冠状窦 [illegible] 的粗糙部 [illegible]。[illegible] 的卵圆窝，其为 [illegible] 孔瓣与房间隔融合的部位 B. 来自上腔静脉的血流被引向右房室口，来自下腔静脉的血流被引向卵圆窝

右心房的胚胎发生

了解发育有助于理解并记忆成体右心房的解剖构造（Moore 和 Persaud, 1998）。成体的右心耳替代原始心房，发育过程中成形的右心房由于结合了大部分胚静脉窦而增大。冠状窦也源于此静脉窦。静脉窦结合入原始心房的部分成为右心房具有光滑房壁的窦静脉（1.46A）。在原始心房，即成人右心耳与来源于静脉窦的窦静脉之间的分隔在外面为界沟，在内面为界嵴。

出生前，下腔静脉瓣将大部分流经脐静脉的、来自母体胎盘的氧化血液以及经下腔静脉回流的血液导向房间隔上的卵圆孔，并经孔流至左心房。卵圆孔有一个片状的瓣膜，允许由右向左的血液流向，而防止由左向右的血流。生后，由于瓣膜与房间隔融合，卵圆孔关闭。关闭的卵圆孔被房间隔上凹陷的卵圆窝所替代。卵圆窝的边缘围成窝。窝底由卵圆孔瓣膜形成。残留的呈半月形的下腔静脉瓣在生后失去功能，它的大小存在很大的个体差异，偶尔阙如。

房间隔缺损

先天性的房间隔畸形通常以卵圆孔未完全关闭的形式存在，称之为**房间隔缺损**（ASDs）。约15%～25%的成年人在卵圆窝的上部有探针大小的通道（Moore 和 Persaud, 1998）。这些小的缺口不会引起血液动力异常，一般不产生临床症状，所以，不应该认为是房间隔缺损。具临床意义▶

▶的开口缺损在大小和位置上变化很大，可作为较复杂的先天性心脏病的一部分而发生(Sabiston 和 Lyerly, 1994)。大的房间隔缺损使来自肺的氧化血液经缺损处从左心房向右心房分流，引起右心房和右心室扩大并使肺动脉干扩张。这个由左向右的血液分流增加了肺血管系的负担，造成右心房、右心室与肺动脉的增大(肥大)。○

右心室右心室构成心脏前面的大部分、膈面的小部分以及几乎整个下缘(图 1.46)。它向上逐渐变细成为**动脉圆锥**(漏斗)，导入肺动脉干(图 1.47)。右心室的内面有不规则的肌肉隆起，称为**肉柱**。一个厚的肌肉嵴，即**室上嵴**，把凹凸不平的室腔流入道壁与光滑的动脉圆锥或者流出道壁分隔开来。心室流入道部分通过在胸骨体后方、位于第 4 和第 5 肋间隙处的**右房室口**(图 1.46 A) 接受来自右心房的血液。右房室口被构成心纤维性骨架的一部分纤维环围绕。环绕的纤维环抵御通过的血流压力，不致使房室口扩张。

三尖瓣(图 1.48)附着于右房室口。尖瓣的基部附着于环绕房室口的纤维环。**腱索**连接尖瓣的游离缘和心室前、后和隔部的**乳头肌**，恰如系在降落伞缘的索带一样。因为腱索系在两尖瓣的相邻侧，所以，它们能够防止尖瓣的分离，当整个心室收缩时，腱索的张力还能防止尖瓣的反转，在心室内压力增大的情况下防止了三尖瓣的尖突脱垂(被驱入右心房)。这样，由右心室返回入右心房倒流的血液就被尖瓣所阻挡。

乳头肌(图 1.47)形成锥体形突起，其基部附着于心室壁，尖端连接腱索。右心室内通常有 3 个乳头肌(前、后和隔)，它们的命名与三尖瓣的尖瓣一致。

- **前乳头肌**起于室前壁，为 3 个乳头肌中最大和最显著的。它的腱索连接三尖瓣的前和后尖瓣；
- **后乳头肌**由几个部分组成，较前乳头肌小。后乳头肌起于室下壁，它的腱索连接三尖瓣的后和隔尖瓣；
- **隔乳头肌**起于室间隔，其腱索连接三尖瓣的隔和前尖瓣。

乳头肌先于右心室收缩，牵紧腱索并拖拉尖瓣靠拢。在整个心收缩期维持紧张状态。这样就防止心室的血液倒流(返流)入右心房。

室间隔由膜性部和肌性部组成，斜置于左和右心室之间(图 1.47)，构成每个心室壁的一部分。室间隔的上后部是薄膜性的，与心纤维支架相连续(图 1.43)，构成隔的小部分。肌性部厚实并由于左心室内的血液压力高于右心室而膨入右心室。**隔缘肉柱**(节制带)是一弯曲的肌纤维束，由室间隔的下部走向前乳头肌的基部。因为携带组成心传导系统的房室束右束支到前乳头肌(图 1.53)，所以，此肉柱较重要。

右房室口较大，足以容纳 3 个指尖(图 1.46)。心房收缩时驱使血液通过此口进入右心室，向周边推开如同倒扇一样的三尖瓣的瓣尖。流入右心室(流入道)的血液从后方进入，流出的血液入肺动脉(流出道)向上离开心室并到左侧。这样，血液以"U"形径路运行通过右心室。流入(房室)口和流出(肺动脉)口仅仅相距约 2cm。

肺动脉瓣(图 1.48)在动脉圆锥的尖部，位于左侧第 3 肋间隙水平。半月形的肺动脉瓣膜的尖瓣有 3 个(前、右和左)，每尖瓣从上面观察时呈凹窝状。尖瓣突入动脉腔，但当血液离开右心室时向动脉壁靠拢。随着心室舒张，肺动脉干壁的弹性回缩使血液向心倒流。但是，尖瓣如同口袋一样打开，装满反向流动的血液，这样就完全关闭了肺动脉口，防止血液返流入右心室。紧邻每个瓣膜的上方，肺动脉干壁扩张形成**肺动脉窦**。肺动脉窦是位于扩张的血管壁与每个肺动脉瓣之间的、在肺动脉干起始处的空间。肺动脉窦内的血液可防止尖瓣与肺动脉干壁的粘贴而丧失关闭功能。



图 1.47 心右室的内面 A. 观察[illegible]，即右房室口，位于后方，而肺动脉的出口位于上方。同时，观察光滑的、隧道样的心室部，即动脉圆锥，位于肺动脉口的下方。观察三尖瓣的尖瓣以及起于乳头肌并连接瓣尖的腱索。B. 流入的血液从后方进入左侧，同时，流出血液离开心室向左上至肺动脉

室间隔缺损

室间隔膜性部的发育独立于肌性部并有复杂的胚胎起源（Moore 和 Persaud, 1998）。此部为室间隔缺损（VSDs）的好发部位。这种先天性的心脏异常在所有心脏缺陷中排名首位。仅室间隔缺损约占所有先天性心脏病总数的 25%（Moore 和 Persaud, 1998）。缺损直径从 1 ~ 25mm 不等。室间隔缺损引起经缺损处从左向右的血液分流。大的分流增加了肺血流量，引发严重的肺病（肺高压，即肺动脉压力增高）并能引起心衰。室间隔肌性部缺损的情况要少得多，它通常在儿童期会自行闭合。

肺动脉瓣狭窄

肺动脉瓣狭窄（变窄）时尖瓣融合，形成带有狭小中央口的拱顶。肺动脉圆锥狭窄常导致动脉圆锥发育不全。两类狭窄可能同时存在，限制了右心室的流出，狭窄可引起程度不同的右心室肥厚。▶

[illegible]

[illegible]较薄的。[illegible]听诊器听到的、来自心脏的异常声响，即**心杂音**。

左心房构成心底的大部分（图 1.48）。无瓣膜的、成对的左、右[illegible]静脉进入[illegible]左心房。[illegible]左心耳[illegible]（图 1.45 D）[illegible]。左心房[illegible]有：

- [illegible]
- 4 条[illegible]（上、下各两条）[illegible]进入；
- 较右心房壁厚；
- 房间隔斜向后和右侧。

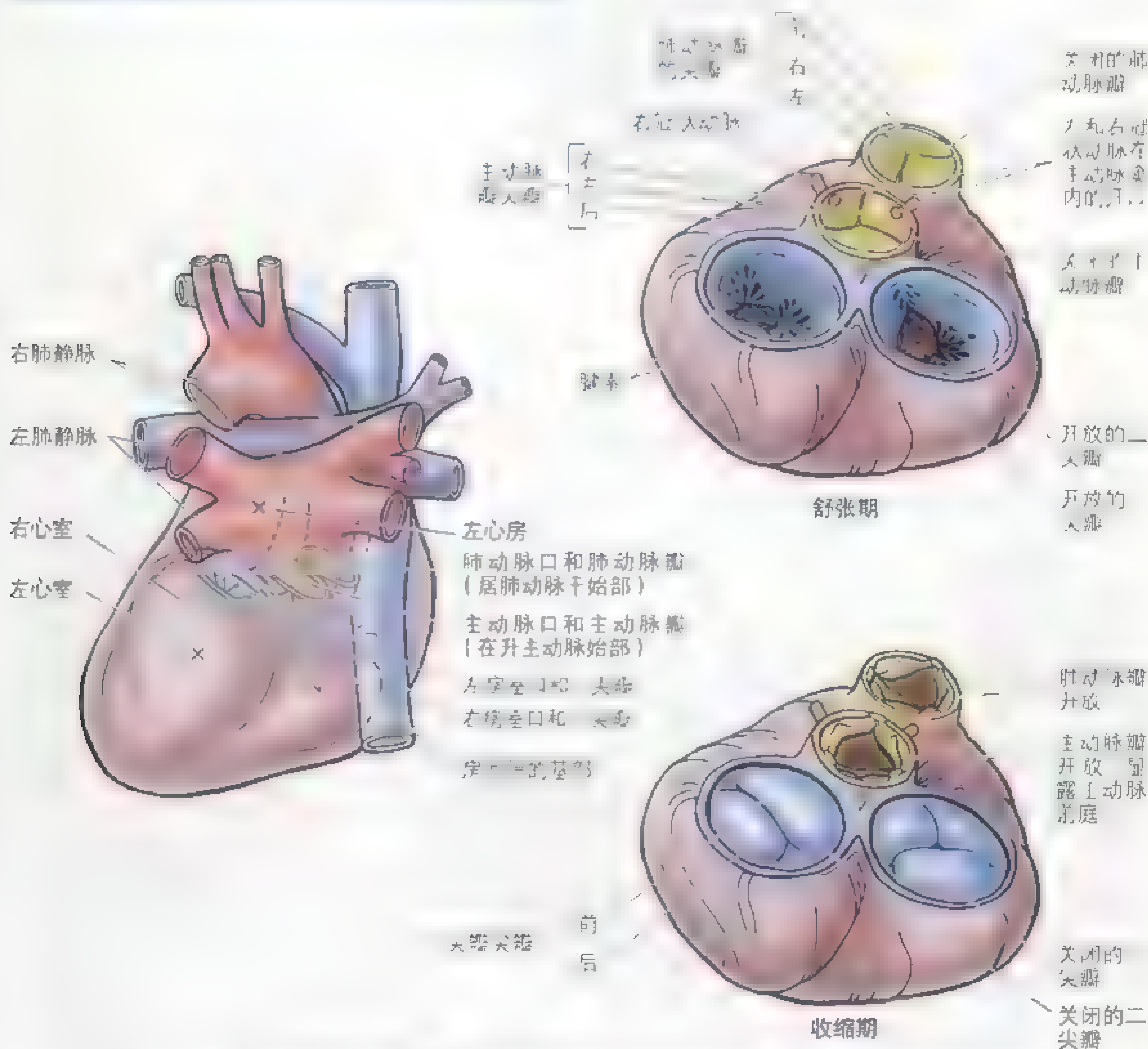


图 1.48 大血管和心脏的瓣膜 [illegible]主动脉瓣和肺动脉瓣关闭，此[illegible]（图 1.4[illegible]）[illegible]关闭，同时，主动脉和肺动脉瓣开放

主动脉
肺动脉干
右主动脉窦、主动脉瓣右尖瓣
室间隔膜部
室间隔肌性部
右心室
后乳头肌
肉柱
A
升主动脉
主动脉瓣后尖瓣
左冠状动脉口
主动脉瓣左尖瓣
纤维环
主动脉前庭
腱索
尖瓣前尖瓣
前乳头肌
升主动脉打开
在主动脉口处的主动脉瓣
尖瓣
主动脉前庭(左心室流出道)
左心室流入道
B

图 1.49 左心室内腔 观察它的圆锥形外观，后有左房室口，上有主动脉口。同时，观察主动脉前庭、二尖瓣和主动脉瓣

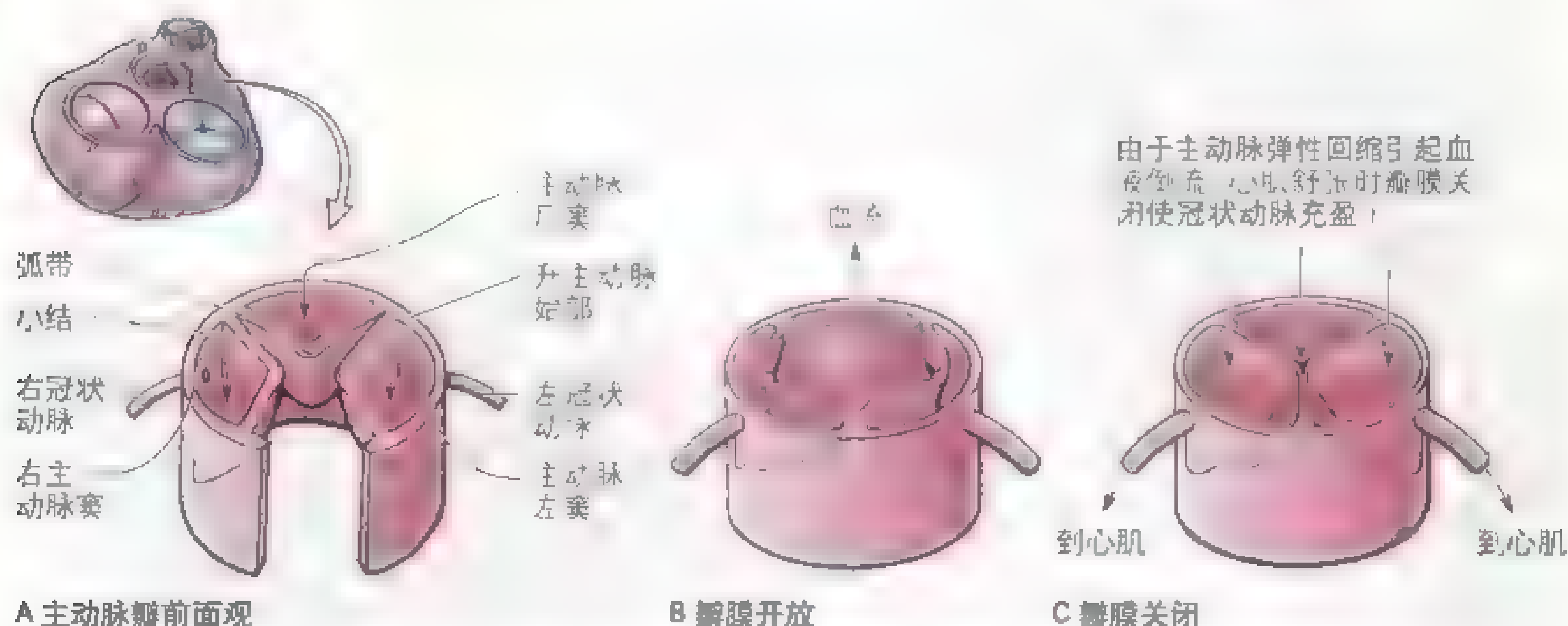


图 1.50 主动脉瓣、主动脉窦和冠状动脉 如同肺动脉瓣一样，主动脉瓣有3个半月形的尖瓣：右、后和左尖瓣。每个瓣在游离缘的中心有一纤维性小结，小结的每侧有一薄的结缔组织区，即弧带（lunule）。当瓣膜关闭时小结和弧带在中央相遇。冠状动脉起自于主动脉窦的主动脉，主动脉窦是位于主动脉壁与每一个主动脉瓣的尖瓣间向上开口的扩张部

- 经左房室口左心房排出含氧化的血液入左心室。

左心房光滑壁的部分是吸收胚肺静脉部分形成的，而粗糙壁部，主要是心耳，代表了原始窦左侧部分的退化残迹（Moore 和 Persaud, 1998）。

左心室构成心尖，几乎所有心左（肺）面和边缘，以及大部分膈面（图 1.45，图 1.49）。因为体循环较肺循环的动脉压高得多，所以左心室做功大于右心室。左心室的内腔（图 1.48，图 1.49）有：

- 双叶片的**二尖瓣**（僧帽瓣）附着于左房室口；
- 腔壁是右室的 2 倍厚；
- 圆锥形的室腔长于右室；
- 腔壁大部分被肉柱的网眼覆盖，其网眼较右室纤细且数量多；
- 由于做功强度较右室高，左室内的前、后乳头肌大于右室者；
- 由光滑壁的主动脉前庭的前、上流出部引导血液至主动脉口；
- 主动脉口位于后上部并被纤维环围绕，主动脉瓣的右、后和左尖瓣附着于纤维环上。

升主动脉宽约 2.5cm，始于主动脉口

二尖瓣有前和后两个尖瓣。僧帽一词是因为瓣膜类似于主教冠（头饰）。二尖瓣位于第 4 肋软骨水平胸骨的后方。每个尖瓣接受起于多个乳头肌之上腱索的牵引。这些肌肉和它们的腱索支持二尖瓣，使尖瓣能够抵御左心室收缩（泵送）期间产生的压力。腱索拉紧，防止尖瓣被推入左心房。

主动脉瓣（图 1.49，图 1.50），斜形位于第 3 肋间隙水平、胸骨左缘的后方。每片瓣膜的上方，主动脉壁扩大形成主动脉窦。右冠状动脉开口于**右主动脉窦**；左冠状动脉开口于**左主动脉窦**。后主动脉窦无冠状动脉起始。

中风或心血管意外

一些心脏病能在左心房内形成血栓。如果血栓分离或碎裂成小块，它们可进入体循环并堵塞周围血管。堵塞脑动脉则引起中风或者心血管意外，造成受损（缺血）脑区控制的身体部位产生麻痹。

瓣膜闭合不全及心脏杂音

二尖瓣最易发生瓣膜疾病。瓣尖常形成小瘤，引起不规则（杂乱的）的血流。以后，病变的尖瓣结痂，挛缩，导致**二尖瓣闭锁不全**，此即二尖瓣功能不全。结果当左心室收缩时，血液倒流入左心房，产生特有的心杂音。心腔和血管内血流的杂乱可产生心杂音（Swatz, 1994）。**主动脉瓣闭锁不全**，即主动脉瓣功能不全，引起主动脉血液倒流（血倒灌入左心室），产生心杂音和脉搏塌陷（有力的脉冲迅速减弱）。血流的阻滞或者血液从狭窄的通道流向大的血管产生杂乱湍流。湍急引发涡流（小旋涡），产生能听到振动的杂音。震颤是在血流杂乱区的体表皮肤上感受到的浅表振动。

二尖瓣狭窄

常见的瓣膜狭窄（二尖瓣口的狭窄）的特征是杂音响亮，在心尖或心尖的稍内侧尤其如此（Willms 等，1994）。因为二尖瓣狭窄属于机械性的阻滞，能以人工瓣膜替换的方法矫正（Sabiston 和 Lyerly, 1994）。

先天性主动脉瓣狭窄

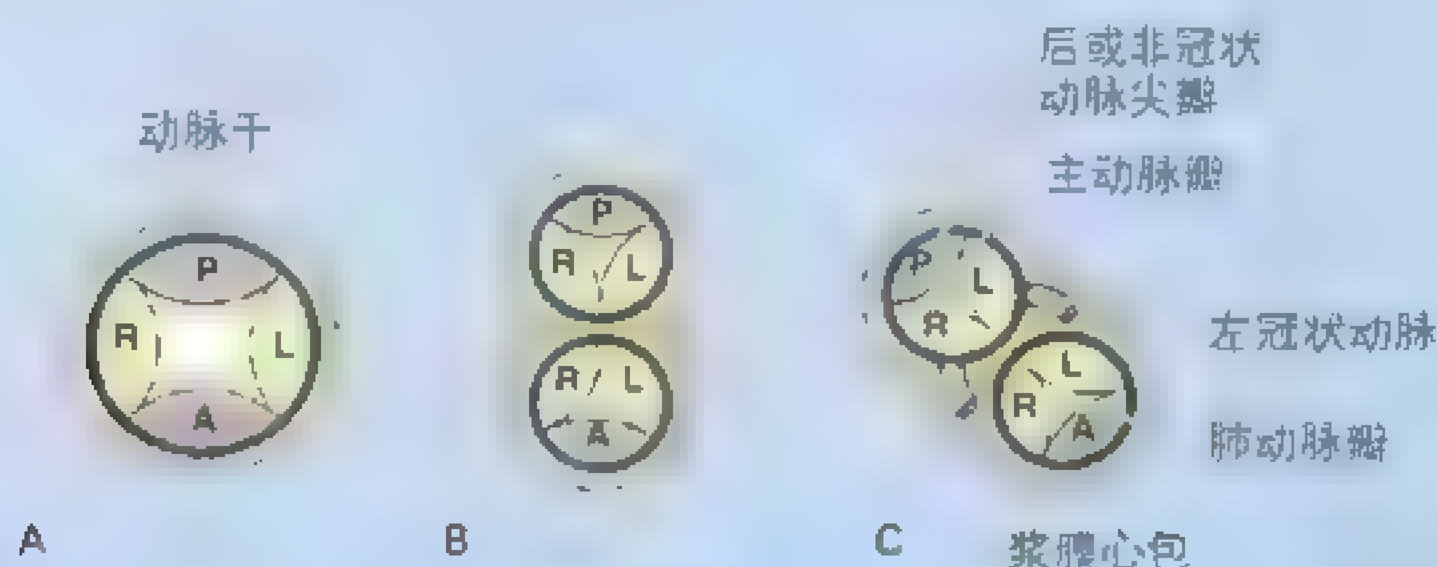
先天性主动脉瓣狭窄涉及引起从左心室到主动脉血流阻滞的一类异常。虽然狭窄通常发生于主动脉瓣，但损伤可能是在瓣膜上或下方。在主动脉瓣狭窄的病变中，主动脉瓣的边缘往往融合，形成带有小口的拱顶。主动脉瓣狭窄使心脏超量做功，会导致左心室肥大。▶

升主动脉瘤

左心室收缩时，升主动脉接受强有力的血流冲击。由于它的壁没有被纤维性心包加强，可能会产生瘤变（局部扩大）。患者通常诉述胸痛并放散到背部。

主动脉和肺动脉瓣的命名基础

主动脉和肺动脉瓣的命名是基于胚胎学。主动脉干，即胚心双侧心室共同的动脉干，有4个尖瓣（A）。动脉干分成为2个血管，每血管有自身的瓣膜，带有3个尖瓣（B）。心脏经历部分旋转，结果心尖指向左侧方向，形成尖瓣的排列关系就如同C所示。所以，尖瓣的命名根据胚胎起源，而不是以它们生后的解剖位置。这样，肺动脉瓣有右、左和前尖瓣，主动脉瓣有右、左和后尖瓣。同样，主动脉窦命名为右、左和后窦。此命名也与冠状动脉一致：注意右冠状动脉起于右主动脉窦，在右主动脉瓣的上方；左冠状动脉与左主动脉瓣和窦有同样的关系。后尖瓣和窦没有发出冠状动脉；所以，亦称之为“非冠状”尖瓣和窦。



心血管系和神经支配 心脏的血管由**冠状动脉**和**心脏静脉**构成，它们运送血液进出大部分心肌（图1.51，图1.52）。心内膜和紧邻心内膜外面的一些内膜下组织，通过弥散或微血管系直接从心腔内接受氧气和营养物质。心血管正常情况下埋于脂肪内，血管的主部走行在心外膜的深面越过心脏表面。部分血管偶尔埋于心肌内。血管接受交感神经和副交感神经的共同支配。

心脏的动脉供应 **冠状动脉**为主动脉的发出的第1对分支，供应心肌膜和心外膜。右、左冠状动脉起于近侧段升主动脉的相应主动脉窦，恰在主动脉瓣的上方（图1.50，图1.51，表1.5）。冠状动脉供应心房和心室；但心房支通常较小，在尸体的心脏上不太明显。

在心室分布的冠状动脉之间无严格界线划分

优势冠状动脉系以其是否发出后室间动脉（后降动脉）所界定。典型的右冠状动脉优势（图1.51A）是其供应了大部分心脏膈面。大约15%的人是左冠状动脉优势（图1.51B），而优势均衡者占15%（见冠状动脉变异的临床描述，第135页）。

右冠状动脉（RCA）起于升主动脉的右主动脉窦（图1.50），走行在冠状（房室）沟内。近它的起始处，右冠状动脉通常发出上升的**窦房结支**，供应**窦房结**（图1.51A）。然后右冠状动脉在冠状沟内下降，发出**右缘支**，在其走向（并不抵达）心尖过程中供应心右缘。此后，右冠状动脉转向左侧并继续走行于冠状沟到达心后面。在十字交叉处，即4个心腔和其间隔的汇合处，右冠状动脉发出**房室结支**，供应房室结。右冠状动脉发出大的后室间动脉，在后室间沟下降，走向心尖。**后室间支**供应两心室并发送室间隔的穿支到室间隔。接近心尖处，右冠状动脉与左冠状动脉的前室间支相吻合。右冠状动脉一般供应：

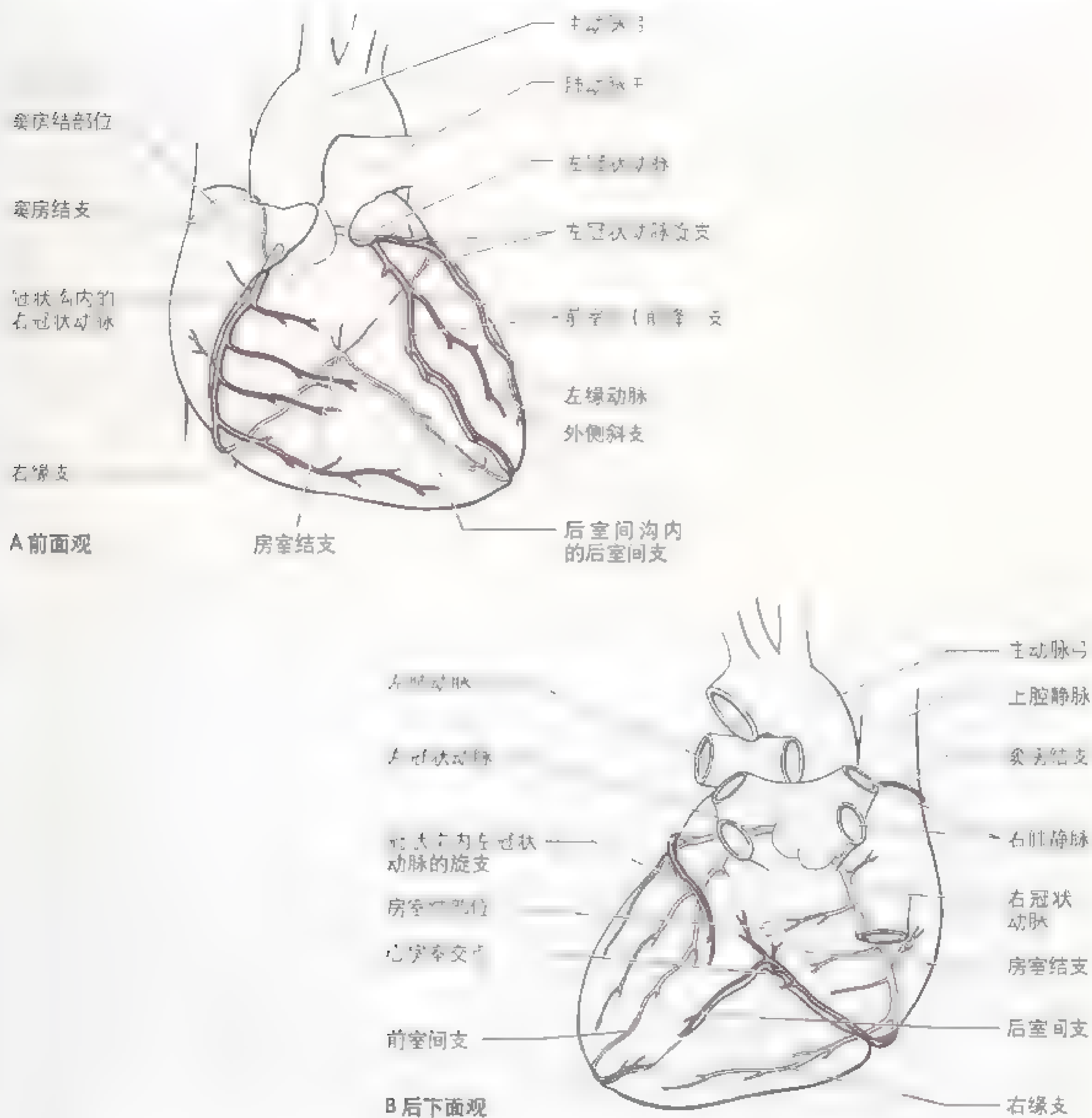


图 1.51 冠状动脉 A B [illegible] (RCA [illegible] (LCA) [illegible] (SA) [illegible] B [illegible] (LAD) [illegible]

动脉 支	起源	走行经路	分布	吻合
右冠状动脉	右主动脉窦	沿房室间的冠状沟走行	右心房、窦房结和房室结以及室间隔后部	左冠状动脉的旋支和前室间支
窦房结支	右冠状动脉起始处（60%）	上行至窦房结	肺动脉干和窦房结	
右缘支	右冠状动脉	走向心脏下缘和心尖	右心室和心尖	室间支
后室间支	右冠状动脉	从后室间沟走向心尖	右、左心室和室间隔	左冠状动脉的旋支和前室间支
房室结支	右冠状动脉靠近后室间动脉起始处	到房室结	房室结	
左冠状动脉	左主动脉窦	走行于房室沟内，并发出前室间支和旋支	左心房和左心室大部，室间隔大部和房室束，可能供应房室结	右冠状动脉
窦房结支	旋支（约40%）	在左心房后面上升至窦房结	左心房和窦房结	
前室间支	左冠状动脉	沿前室间沟至心尖	左、右心室和室间隔	右冠状动脉后室间支
旋支	左冠状动脉	在房室沟内至心脏后面	左心房和左心室	右冠状动脉
左缘支	旋支	沿心脏左缘走行	左心室	室间支

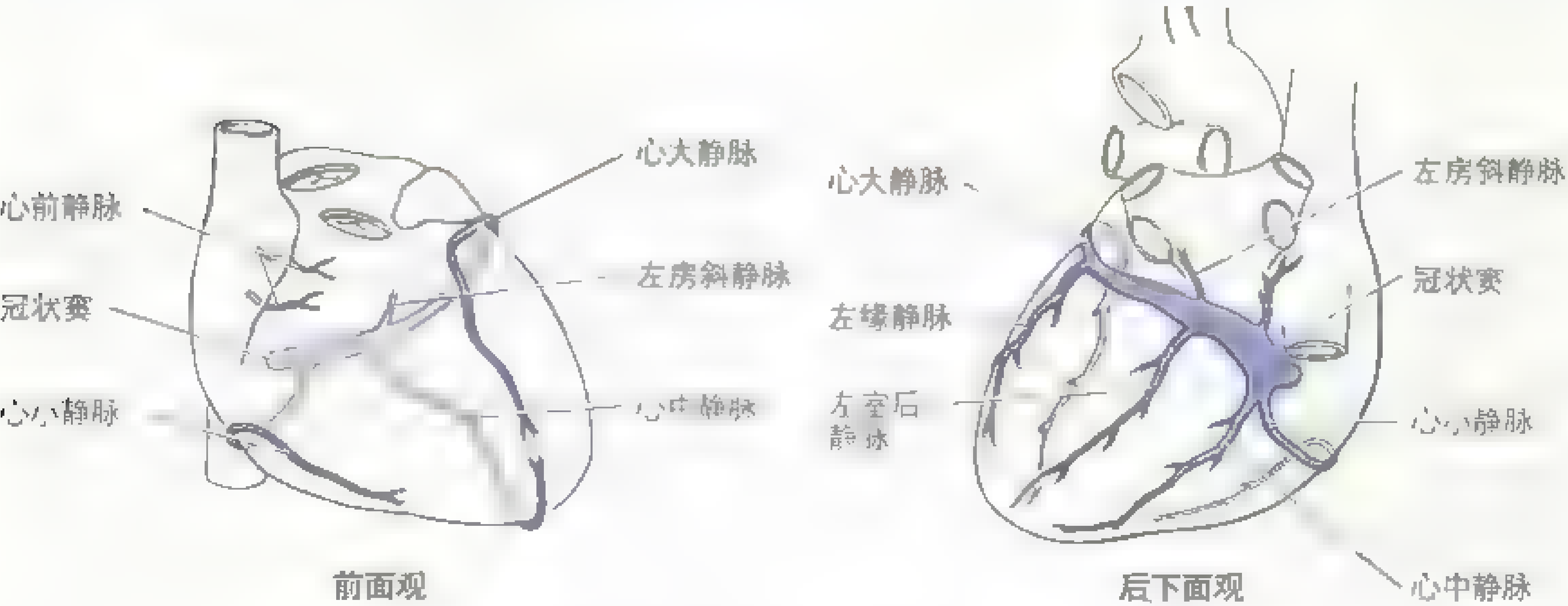


图 1.52 心脏静脉 冠状窦是心脏主要的静脉，很宽，注入右心房。心大、中和小静脉、左房斜静脉和左心室后静脉是汇入冠状窦的主要静脉分支。心前静脉直接注入右心房。

- 右心房；
- 右心室大部分；
- 部分左心室；
- 部分（通常为后1/3）室间隔；
- 窦房结（约60%的人）；
- 房室结（约80%的人）。

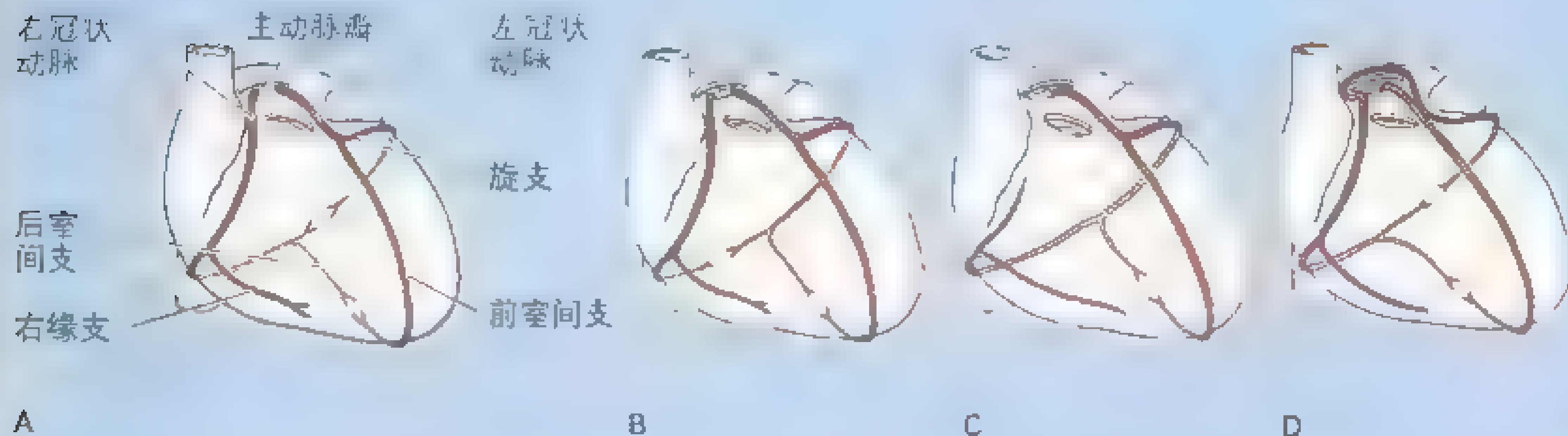
左冠状动脉（LCA）起于升主动脉的**左主动脉窦**（图1.50），在**左心耳**和**肺动脉干**之间的**冠状沟**内通过。在约40%的人中，**窦房结支**起自左冠状动脉的旋支并在左心房的后面上行到达窦房结。在冠状沟的左端（图1.51），左冠状动脉分成两支，即**前室间支**（左前降支）和旋支。前室间支沿前室间沟走行至心尖。在该处它绕心脏下缘折向后行并与右冠状动脉的**后室间支**吻合。前室间支供应两心室和室间隔。很多人的前室间支发出**外侧（斜）支**在心脏前面下行。较细的旋支经冠状沟绕心脏左缘到心脏后面。**左缘支**，为旋支的分支，经心脏左缘走行并供应左心室。左冠状动脉的旋支终止于心脏后面并常常与右冠状动脉的后室间支吻合。左冠状动脉一般供应：

- 左心房；
- 左心室的大部分；
- 部分右心室；
- 大部分室间隔（通常为它的前2/3），经室间隔的穿支供应房室束；
- 窦房结（约40%的人）。

冠状动脉变异

冠状动脉变异普遍存在。大多数人的右冠状动脉和左冠状动脉基本上均等分担心脏的血液供应（A）。大约15%的人心脏是左冠状动脉优势，后室间支为旋支的分支（B）。有些人仅有单个的冠状动脉（C）。另外有些人的旋支起于右主动脉窦（D）。大约4%的人存在**副冠状动脉**。

冠状动脉的分支被认为是终动脉，即它们供应的心肌区域与其他的较大分支的供血区没有重叠或吻合。但是，在心外膜下心肌层内的冠状动脉之间，以及这些动脉与心外血管，如胸腔内其他血管之间的吻合的确存在（Williams等，1995）。临床研究结果显示，吻合不能快速提供侧支旁路来预防冠状动脉突然闭塞带来的影响。吻合的功能意义似乎在慢性进行性冠状动脉病中更为有效。▶



冠状动脉粥样硬化及心肌梗死

动脉主干突然被血栓封堵，由封堵血管供应的心肌区形成梗塞（实际上供血中断）并迅速变性（即组织死亡或坏死）。遭受坏死的心肌区域称心肌梗死（MI）。心脏缺血疾病（即缺乏适当的血液供应）最主要的原因是冠状动脉粥样硬化造成的冠状动脉功能不全。

冠状动脉粥样硬化步入成年就开始了，并慢慢引起冠状动脉腔的闭锁。在粥样硬化的过程中，冠状动脉内壁上形成了脂肪堆积。由于冠状动脉硬化是进行性，连接冠状动脉之间的侧支通道会扩张，容许适当的灌流继续进行。尽管存在这个代偿性机制，但当心脏必须进行增量活动时，心肌仍然可能得不到足够的氧供应。例如，剧烈的运动会增加心脏的活动和对氧的需求。心脏供血功能不全（心肌缺血）可能引发心肌某一区域的坏死，即心肌梗死

心绞痛

心绞痛（胸痛）患者会诉述在胸区有严重的、如紧绷样感觉的压榨痛。此类胸部中央的不适合并严重、经常发生的压榨性胸痛时，在临床上简称为心绞痛。心情紧张引起的动脉缩窄是心绞痛的常见原因。同样常见的原因是饱餐后的剧烈运动以及突然遇冷时。进食以后，到胃和消化管道的血流量增加，结果一些血液从其他器官，包括从心脏转移。心绞痛常常在休息 1 ~ 2min 后缓解。心绞痛发生时，可以通过舌下给硝酸甘油（舌下放置药片或喷雾，经口腔黏膜吸收），因为该药可扩张冠状动脉，增加到心脏的血流量，所以常可缓解心绞痛。

由心肌缺血和心肌梗死引起的疼痛通常较心绞痛严重，心肌梗死引起的疼痛在休息 1 ~ 2min 后不会消失。有冠状动脉狭窄的患者，在过度劳累后也会发生心肌梗死。紧张劳作的心肌需氧量要多于狭窄动脉所能够提供的，结果导致心肌缺血区域的心肌梗死发生和心脏病发作。除最细的分支以外，任何冠状动脉的堵塞通常造成它所供应区域的心肌死亡。损害的心肌被纤维组织替代，形成瘢痕。

冠状动脉搭桥术

一些患有冠状循环闭塞和心绞痛的病人接受过冠状动脉搭桥手术（详见 Goldman, 1989）。一段静脉被连接到升主动脉或近侧段的冠状动脉，然后再连接到狭窄远端的冠状动脉。常取大隐静脉用作冠状动脉旁路手术，因为它与冠状动脉有近乎一致的口径，且易从下肢解剖获取，同时能提供相当长度的、带有最少量瓣膜和分支的静脉段。冠状动脉搭桥术从主动脉分流血液到狭窄的冠状动脉，增加了堵塞远端的血流量。简单来说，通过旁路绕道到达狭窄（动脉狭窄）或阻断（动脉闭锁）的心区。心肌血管重建也可以通过外科手术吻合胸腔内的动脉而实现。

冠状血管成形术

选择一些患者，医师使用经皮穿腔的冠状动脉成形术，即以尖端固定可膨胀小气球的插管插入堵塞的冠状动脉。当插管到达堵塞处时，使气球膨胀扩张血管，增大血管腔径。另外，经插管可注射凝血酶原激酶等，此类药物有溶解血块的功能。○

心脏的静脉血引流 心脏主要靠注入冠状窦的静脉引导血液回流，部分通过注入右心房的小静脉引流（图 1.52）。心脏的主要静脉**冠状窦**是宽阔的静脉管，在冠状沟的后部由左向右走行。冠状窦的左端接受**前室间静脉**或**心大静脉**，右端接收**后室间静脉**或**心中静脉**，以及心小静脉。**左室后静脉**和**左缘静脉**也开口于冠状窦。

心大静脉是冠状窦的主要属支。它始于近心尖

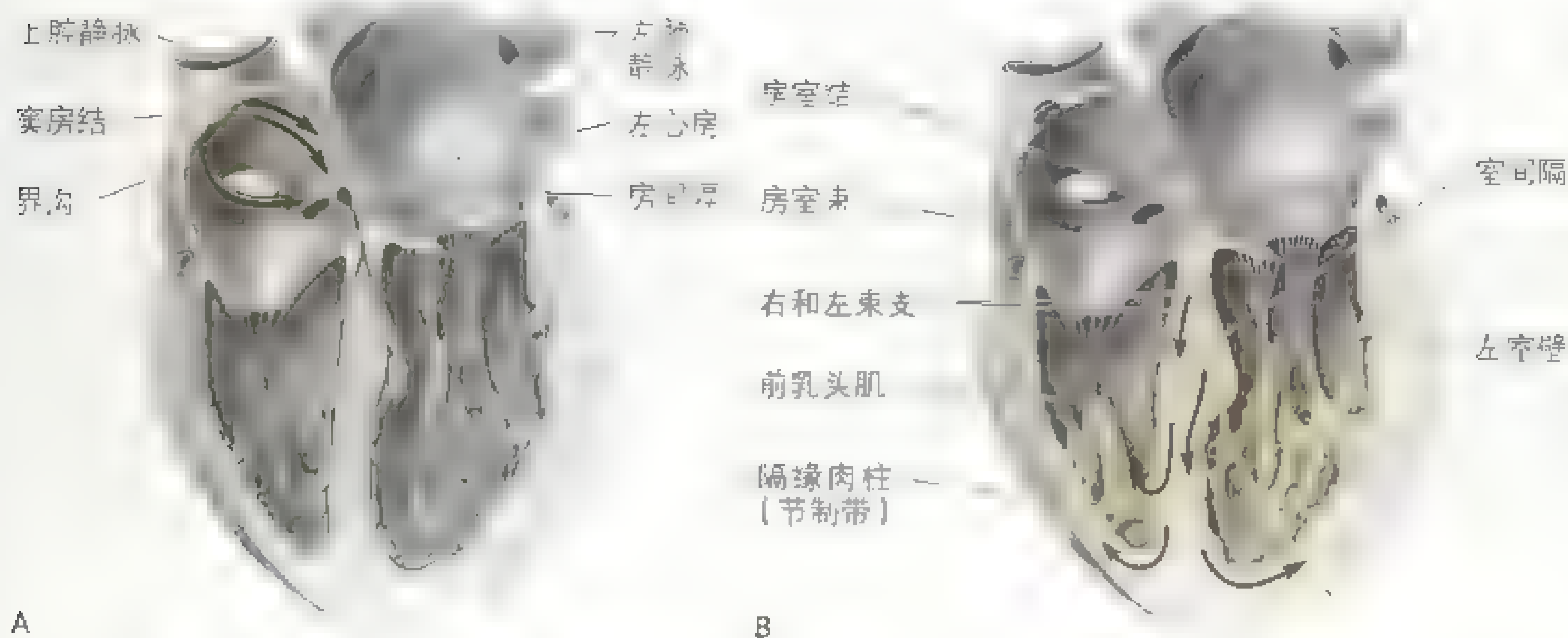


图 1.53 心的传导系统 观察在界沟（内侧面为嵴）上端的窦房 (SA) 结以及在房间隔下部的房室 (AV) 结。房室束始于房室结并在室间隔 (IVS) 膜性部和肌性部的结合处分为右和左束支

处，伴左冠状动脉的前室间支上行。在冠状沟里它转向左侧并绕心脏左缘，继之伴随旋支到达冠状窦。心大静脉引流由左冠状动脉供养的心区。**心中静脉**引流大部分由右冠状动脉供养的心区的静脉血。

左房斜静脉是一细小的、在出生后相对不太重要的静脉，走行于左心房的后壁上，与心大静脉合并形成冠状窦。斜静脉是胚胎左上腔静脉的遗迹，偶尔在一些成人能见到该静脉扩大并替代上腔静脉。

数条小的**心前静脉**起于右心室的表面，跨过冠状沟通常直接终止于右心房。有时终止于心小静脉。

心最小静脉是起自于心肌毛细血管床的微管，直接开口于各心腔，主要是心房。虽然称其为静脉，但它们无静脉瓣，与心肌毛细血管床相交通并可以从心腔运送血液至心肌。它们也为心肌提供了侧支循环通路。

心的淋巴引流在心肌和心内膜下结缔组织内的淋巴管通向心外膜下的淋巴管丛。此丛发出的淋巴管行至冠状沟并伴随冠状动脉走行。许多来自心的小管合并形成单个淋巴管，其在肺动脉干和左心房之间上行，通常终止于右侧的气管支气管下淋巴结。

心的传导系统在心动周期的有序活动中，心脏两侧的心房和心室共同作为一个泵在运动。心脏冲动传导系统（图 1.53）协调心动周期（图 1.42），其由心肌细胞以及高度特化的、发动冲动并迅速将冲动传导至心脏的传导纤维组成。结组织发放心搏冲动并调控 4 个心腔的收缩和舒张。

窦房结位于上腔静脉和右心房交界处的前外、靠近界沟上端的心外膜下。小的**窦房结**成自窦组织、特化心肌和相关弹性纤维结缔组织，是心脏的起搏器。窦房结产生并调节心收缩的冲动，多数人每分钟有大约 70 次的冲动频率。来自窦房结的收缩信号经两心房的肌组织扩散。窦房结由窦房结动脉供应，通常起自右冠状动脉，但也可能起自左冠状动脉。自主神经系统纤维分支形成的心丛（图 1.54）支配窦房结。刺激神经能改变窦房结产生的冲动速率。

- 交感刺激加速心跳；
- 副交感刺激减慢心跳。

房室结是更小的结组织集合体，位于靠近冠状窦口的房间隔后下部。窦房结产生的信号经右心房的心肌传播（肌源性传导），迅速传递至房室结。然后经房室束向心室散布心肌收缩信号。交感刺激加速传导，副交感刺激减慢传导。**房室束**在心房和心室肌之间仅起桥梁连接作用，起自房室结的信号，穿经绝缘的心纤维骨架，沿室间隔膜部走行。在隔的膜性部和肌性部结合处，房室束分成**右束支**和**左束支**。右、左束支于肌性室间隔两侧的心内膜下行进，然后分支形成**心内膜下支**（普肯耶纤维），延伸入各自的心室壁内。右束支的心内膜下束支兴奋室间隔肌

性部、经由隔缘肉柱（节制带）的前乳头肌以及右室壁。左束支在起始处分成约6个小束，再发出心内膜下支兴奋室间隔肌性部、前和后乳头肌以及左心室壁。

在约80%的人中，**房室结由房室结动脉**供应，其为右冠状动脉发出的第1个分支。在其余人中，由左冠状动脉发出的房室结动脉供应。房室束和左、右束支通常由来自左冠状动脉前室间支的**室间隔支**供应，但是，左束支的后支可能接受来自两冠状动脉的血液供应。

心传导系统概要：

- 窦房结发放的冲动迅速传导至心房肌纤维，引起它们的收缩；
- 冲动由肌源性传导而传播，迅速从窦房结传递至房室结；
- 来自房室结信号的散布是通过房室束和它的右、左束支，经由室间隔的两侧供应乳头肌和心室壁的心内膜下支。

心的神经支配 心脏由**心深丛**和**心浅丛**的自主神经纤维支配（图1.54同时见图1.58 B）。这些



图1.54. 上纵隔的解剖 观察迷走神经（CN X）的心支。交感神经在气管分叉下方形成心丛。虽然图中显示心丛位于气管上，但它与升主动脉和肺动脉关系更为密切。升主动脉和肺动脉已被去除以显露心丛

神经网络位于气管分杈的前方，升主动脉的后方以及肺动脉干分杈的上方。

交感支配来自细胞体位于脊髓上5或6个胸髓节段侧角的节前纤维，以及细胞体位于颈部和上胸部交感干椎旁节的节后纤维。节后纤维终止于窦房结和房室结，同时与冠状动脉壁上的副交感纤维终末密切相关。结组织的交感刺激增加心率和收缩力量。交感刺激通过抑制冠状动脉口径的缩小使其扩张（间接地）。这样在心活动量增加期间能供应给心肌较多的氧气和营养物质。

副交感支配来自迷走神经的节前纤维。副交感神经节后纤维也终止于窦房结和房室结，同时直接作用于冠状动脉。节后纤维的细胞体位于邻近这些结构的器官内节。刺激副交感神经可减慢心率、减弱心跳力度，同时缩小冠状动脉口径，在心脏增加需求的间期节省能量。

房室结及房室束损伤

如果心传导系统（图1.53）的部分受到血供阻断的影响，例如在大多数人由室间隔支发出的供应房室束的前室间动脉支（LAD）狭窄时，就会发生心传导阻滞。此时，心室可能以它自身的速率独立收缩。一些患者必须得嵌植起搏器（人工心脏调节器）。冠状动脉常见的堵塞部位在：

- 左冠状动脉的前室间支；
- 左冠状动脉的旋支；
- 右冠状动脉和它的后室间支。

心传导系统的损伤常因为冠状动脉缺血，产生心肌收缩障碍。房室结损伤引起心传导阻滞，因为心房的兴奋不能到达心室。从而迫使心室以慢于心房的、它自身的速率独立收缩。束支损伤引起束支传导阻滞，这时兴奋沿未受到影响的束支传导，并引起其所支配心室的部分收缩。冲动然后再扩布到心室的其他部分，导致迟后的非同步收缩。如有房间隔缺损（ASD），房室束常位于缺损的边缘。显然，在进行修补缺损的心脏外科手术时，必须保护该部位重要的传导系统。破坏了房室束会切断心房、心室之间这个仅有的生理上联系。

心电图

心脏来自窦房结的冲动通路能够被放大并以心电图（ECG或EKG）的形式记录下来。心功试验包括运动耐力试验（踏板车应激实验）。此试验主要是用于检验是否存在冠状动脉疾病的可能性。运动耐力试验对于探查不规律心跳的原因是相当重要的。当患者在踏板车上进行心脏需求增加的运动时，监视心率、ECG和血压的读数。结果可显示患者心脏能够安全耐受的最大活动量。

人工心脏起搏器

在一些罹患心脏传导阻滞的患者，可于皮下植入心脏起搏器（约如袋表大小）。人工心脏起搏器由脉冲发生器或电池块、金属线（导线）和电极组成。心脏起搏器以预设的速率发生能引起心室收缩的电脉冲。以连有插管的电极插入静脉，且它随静脉的行程以荧光镜引导，此镜为通过透视法对深部结构"实时"检查的装置。起搏器电极的尖端经上腔静脉至右心房，并通过三尖瓣到右心室。在此处把电极稳定地固定到心室壁的肉柱上并使它与心内膜接触。▶

心脏复苏

对于大部分心脏停跳的病例，急救人员需施行**心肺复苏**以恢复心脏的输出和肺的通气功能。在胸部胸骨体下部的上方施加稳定的压力（胸外或封闭胸腔的心脏按摩），胸骨向后移动4～5 cm。增加胸内的压力迫使血液自心脏流入大动脉。当撤除外部压力时，胸内压力降低，心脏又重新灌注血液。如果在进行心外科手术时心脏突然停跳，医师会使用胸内或开放胸腔的心脏按摩（直接）试图使心脏复跳。

心脏纤颤

与心肌有关的纤颤是多重、迅速和往复收缩或肌纤维的抽搐。房颤时，心房正常有律的收缩被房壁不同部分迅速、无规和失调的抽搐所替代。心室以无规律的间歇间应从心房接收到的失律冲动，但通常循环状况尚可维持。室颤时，正常的心室收缩被迅速无规律的、不能泵血（即它们不能维持体循环，包括冠状循环）的抽搐运动所替代。损害心的传导系统，心脏就不能行使正常的功能。结果，除梗死的区域外，心室都产生无规律的、失调的收缩。室颤是所有节律障碍中最严重的紊乱，发生室颤的心脏就不能有效地泵出血液。如果任其持续会有生命危险。

心脏除颤

以大电极（桨状物）经胸壁可以让心脏产生瞬时的电休克。休克可使得心脏所有的运动暂时终止，数分钟后较正常的心脏搏动又重新开始。结果心肌收缩协调，泵血功能重新恢复，在一定程度可改善体（包括冠状）循环。

心脏牵涉痛

心脏对触、切割、冷和热不敏感，但是缺血以及代谢产物的堆积会刺激心肌的痛感受终末。痛信息传入纤维在交感干的颈中、下支，尤其是在心胸支中向中枢传递。这些初级感觉神经的轴突进入脊髓的T1～T4或T5节段，特别是在左侧。

心脏的牵涉痛是患者将感受到起源于心脏的伤害性刺激误认为是来自体表部位，例如左上肢皮肤的疼痛。通过内脏传入纤维传递的内脏痛伴

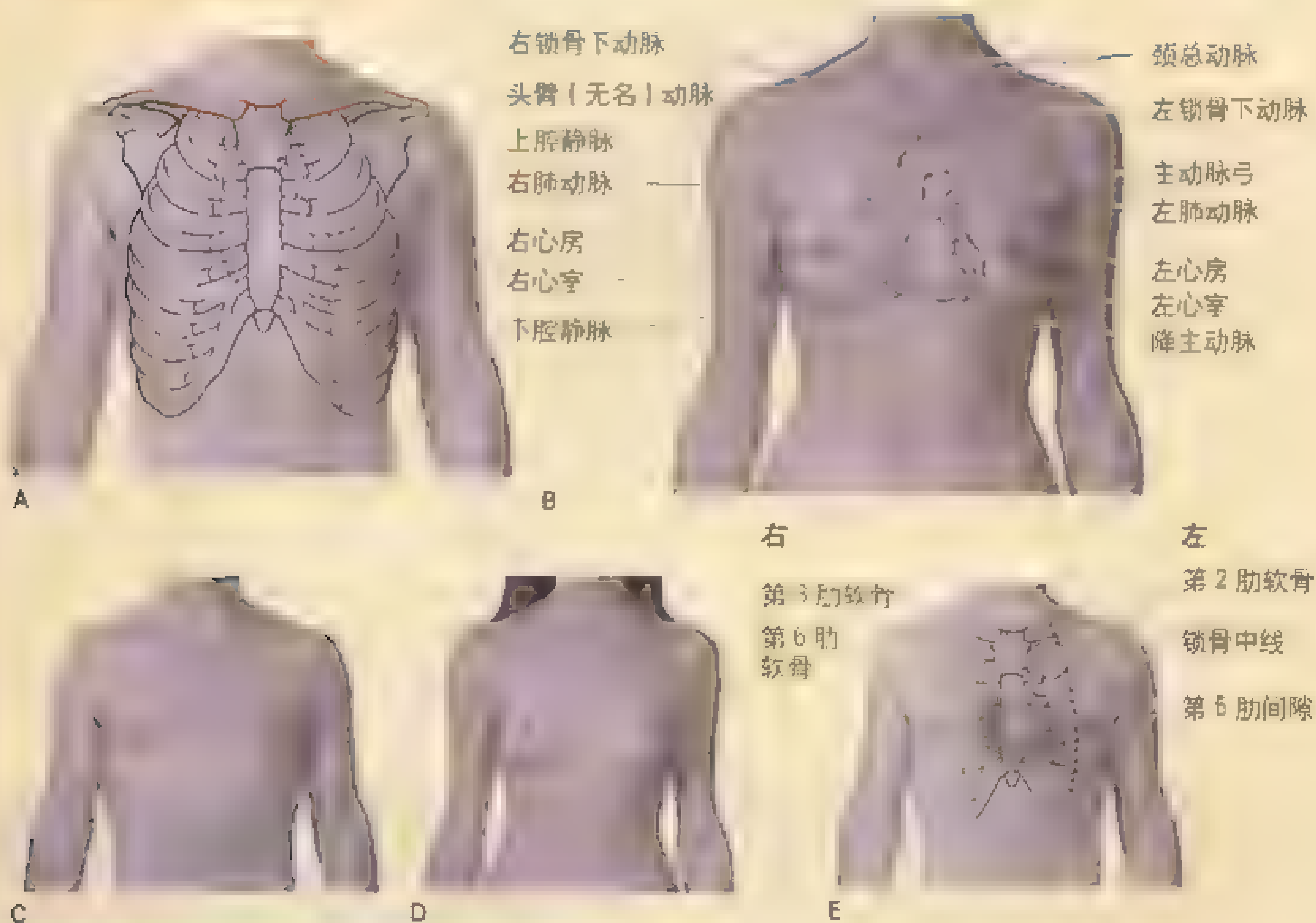


交感纤维走行，并牵涉到特定的躯体结构或区域，而这些躯体区域诸如上肢与心肌传入纤维有位于相同脊神经节的细胞体，以及通过相同的背根进入脊髓的中枢突（Hardy 和 Naftel, 1997a）。

心绞痛常感到胸骨下和左侧胸部的疼痛并放射到左肩和左上肢的内侧部。此处肢体由臂内侧皮神经供应。第 2 和第 3 肋间神经的外侧皮支常加入臂内侧皮神经。因为这些皮神经（T1、T2 和 T3）的脊髓节段与冠状动脉的内脏传入终止区相同，所以，心脏疼痛常可牵涉到上肢。

与传导冲动至脊髓右侧相应区域的联合神经元也可能构成突触连接。这样就可解释为什么心源性疼痛虽然通常牵涉到左侧，但也可能牵涉到右侧、双侧或背部。○

心脏的表面解剖



指南：胸部

[illegible]

胸骨右上缘

心脏和大血管近乎位于胸中部，外侧和后面被肺包围，前面以胸骨和胸廓的中部为界。心尖跳动是左心室收缩时由于心尖有力冲击胸前壁而引起的搏动。心尖搏动的位置因体位不同而有▶

所变化，可以位于左第4或第5肋间隙，距胸前正中线6～9cm。下述方法可在胸廓表面勾画出心脏轮廓：

- 左侧第2肋软骨下界到右侧第3肋软骨上界的连线为心脏的上缘；
- 右侧第3肋软骨到右侧第6肋软骨间为心脏的右缘，该缘略凸向右侧；
- 右缘的下末端到靠近左侧锁骨中线的第5肋间隙位置为心脏下缘，其左侧末端位于心尖和心尖搏动位置；
- 心脏上缘和下缘左侧端连线为心脏左缘。
- 肺动脉瓣、主动脉瓣、二尖瓣和三尖瓣均位于胸骨后面，但在相应听诊区都能听清由这些瓣膜开闭所产生的声音。

听诊区

从听清心脏跳动和瓣膜开闭产生的声音的角度讲，临床医生更注重心脏和瓣膜在胸部的投影位置。这些区域（A，C和D）彼此相隔较远，相应瓣膜产生的声音易于区分。由于声音传播方向和血流方向一致，因而每一个听诊区都位于血液流经的心腔或大血管和相应瓣膜口连线对应的胸表面上。

上纵隔

从胸骨角至位于T4和T5椎骨间的第4胸椎间盘胸平面以上至胸廓入口为上纵隔范围（图1.55）。从前到后，其主要内容有（图1.56A、B）：

- 淋巴器官：胸腺；
- 进出心脏和心包的大血管：
  - 头臂静脉；
  - 上腔静脉。
  - 主动脉弓及其主要分支：
    - 头臂干；
    - 左颈总动脉；
    - 左锁骨下动脉。
- 迷走神经和膈神经；
- 心神经丛；
- 左侧喉返神经；
- 气管；
- 食管；
- 胸导管；
- 椎前肌。

胸腺　胸腺是一个重要的淋巴器官，位于颈下部、上纵隔前部。前面紧邻胸骨柄，并向下伸入前纵隔，位于心包前面。青春期后，胸腺逐渐退化并被脂肪代替。其营养动脉为胸廓内动脉发出的肋间前支和前纵隔支，其静脉汇入左头臂静脉、胸廓内静脉、甲状腺下静脉，其淋巴汇入胸骨旁淋巴结、头臂淋巴结、气管支气管淋巴结。

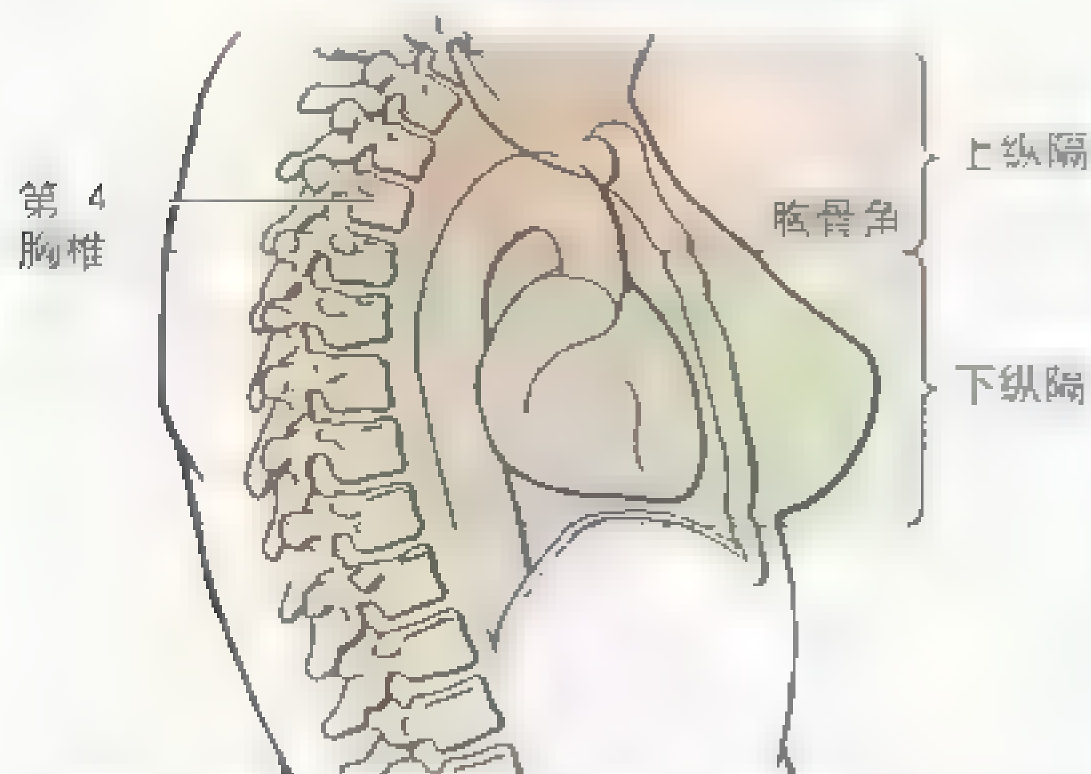


图1.55　上纵隔　上纵隔位于从胸廓上口至经T4和T5椎体间第4胸椎间盘及胸骨角的胸平面之间

胸腺的年龄变化

在婴儿和儿童期，胸骨后较大的胸腺是上纵隔的一个明显特征。在一些新生儿中，胸腺可向上延伸到颈部并压迫气管。胸腺在免疫系统的发育和维持中起着重要的作用。到青春期，胸腺相对萎缩，至成年时，其大部分已被脂肪组织代替，几乎难以辨认，但胸腺仍然持续产生T淋巴细胞。

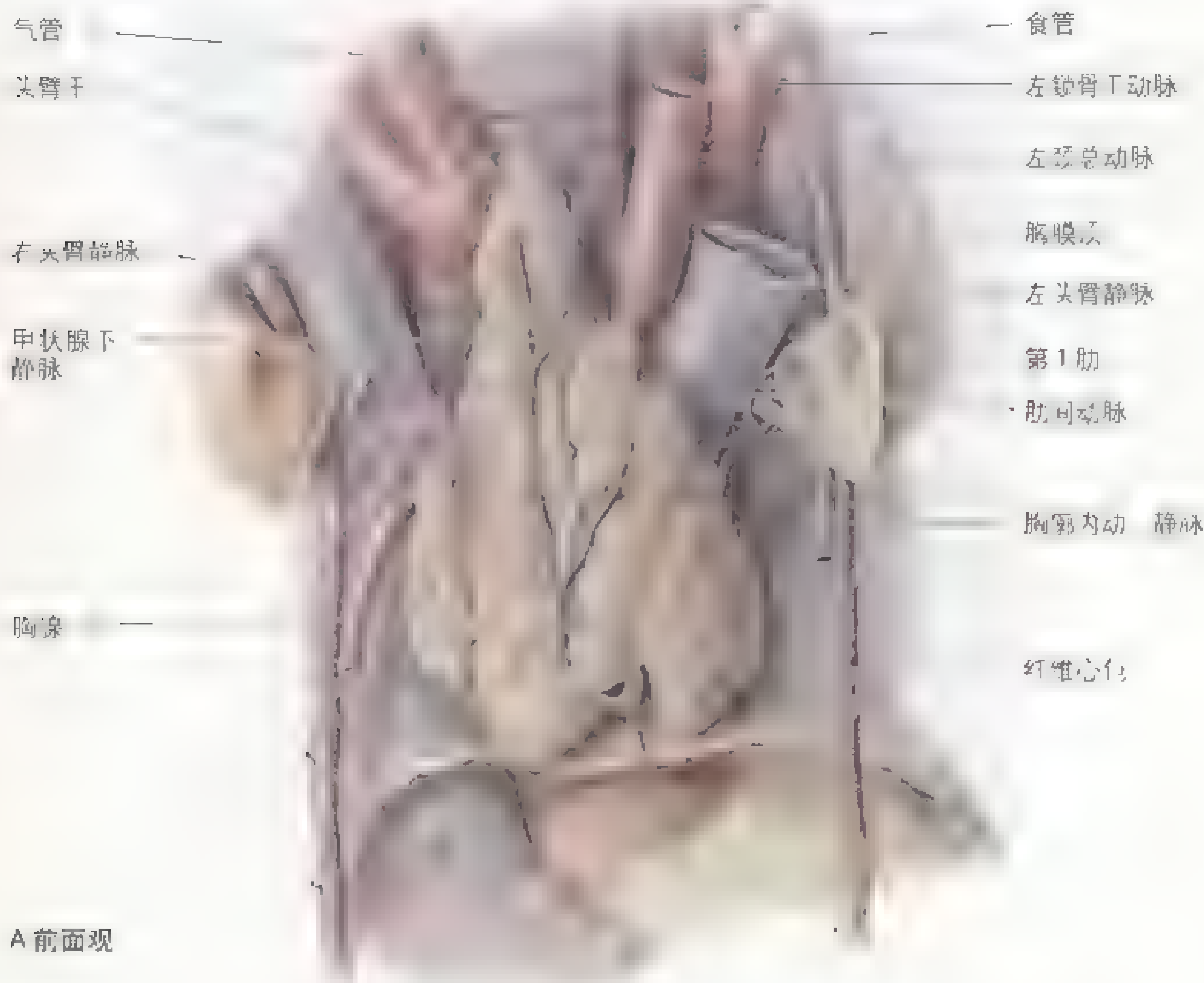


图 1.56 上纵隔解剖 A ……是不常见的

大血管　在胸锁关节后方，**颈内静脉和锁骨下静脉**汇合成**头臂静脉**（图 1.56）。在右侧第 1 肋骨下缘水平，两侧头臂静脉汇合成**上腔静脉**。由于左头臂静脉从左跨到右，从前面跨过主动脉弓三个主要分支的根部，收集来自头、颈、左侧上肢的静脉血流入右心房，其长度是右头臂静脉的两倍多。右头臂静脉的起始处（右颈内静脉和右锁骨下静脉汇合处—右侧 **"静脉角"**）接受右淋巴导管的淋巴回流，左头臂静脉的起始处（左 **"静脉角"**）接受胸导管的淋巴回流（图 1.35）。

上腔静脉回流膈以上除肺和心脏以外所有结构的静脉血，它下行至第 3 肋骨水平，进入右心房。上腔静脉位于上纵隔右侧，气管前外侧，升主动脉后外侧。右膈神经位于上腔静脉和纵隔胸膜之间（图 1.56B）。上腔静脉的末端在中纵隔，位于升主动脉旁并形成心包横窦的后界。

主动脉弓和升主动脉相延续（图 1.57，表 1.6），在胸骨角水平起始于右侧第 2 胸肋关节后方，成弓状弯向后上，行至左侧。主动脉弓在右肺动脉和气管分叉处前方上升，并跨过左肺根后在气管和食管的左侧到达其顶点。主动脉弓在 T4 椎体左侧转向下行。



图 1.56 （续） B．颈根部和上纵隔深层解剖 [illegible] 向下、向后绕过主动脉弓后在气管和食管间上升进入喉

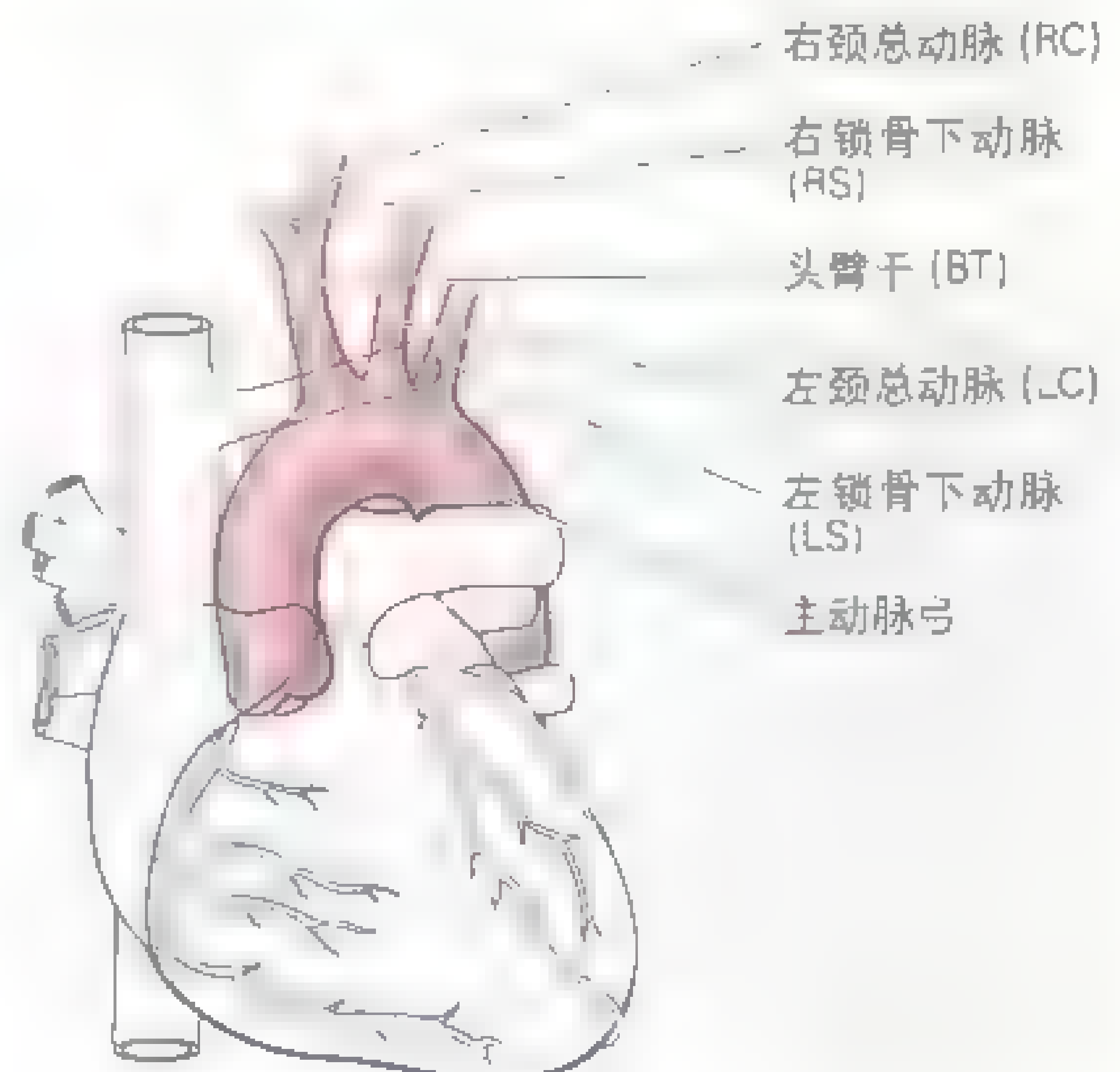


图 1.57 常见主动脉弓分支模式图（存在于约65%人群中） 最大分支（头臂干）发自弓的起始部并分成两支（右颈总动脉和右锁骨下动脉）。第 2 分支（左颈总动脉）发自弓的上部。第 3 分支（左锁骨下动脉）起自距左颈总动脉约 1cm 处

表 1.6 主动脉及其胸部分支

动 脉	起 源	行 径	分 布
升主动脉	左心室主动脉口	上行约 5cm 于胸骨角高度延续为主动脉弓	左、右冠状动脉
主动脉弓	升主动脉的延续	在气管和食管左侧后呈弓状并居左主支气管上方	头臂干、左颈总动脉、左锁骨下动脉
胸主动脉	主动脉弓的延续	在后纵隔中脊柱左侧下行，渐向右移进入正中面上主动脉裂孔	肋间后动脉、肋下动脉、数条腰支和内脏支（如食管支）
肋间后动脉	胸主动脉后面	与肋骨平行向外、向前走行	外侧皮支和前皮支
支气管支（1～2支）	胸主动脉前面或肋间后动脉	随支气管树走行	分布于支气管、支气管周围组织及脏胸膜
食管支（4～5支）	胸主动脉前面	食管前方走行	分布于食管
膈上动脉（数目不定）	胸主动脉前面	自主动脉裂孔处发出，到达膈肌上面	分布于膈

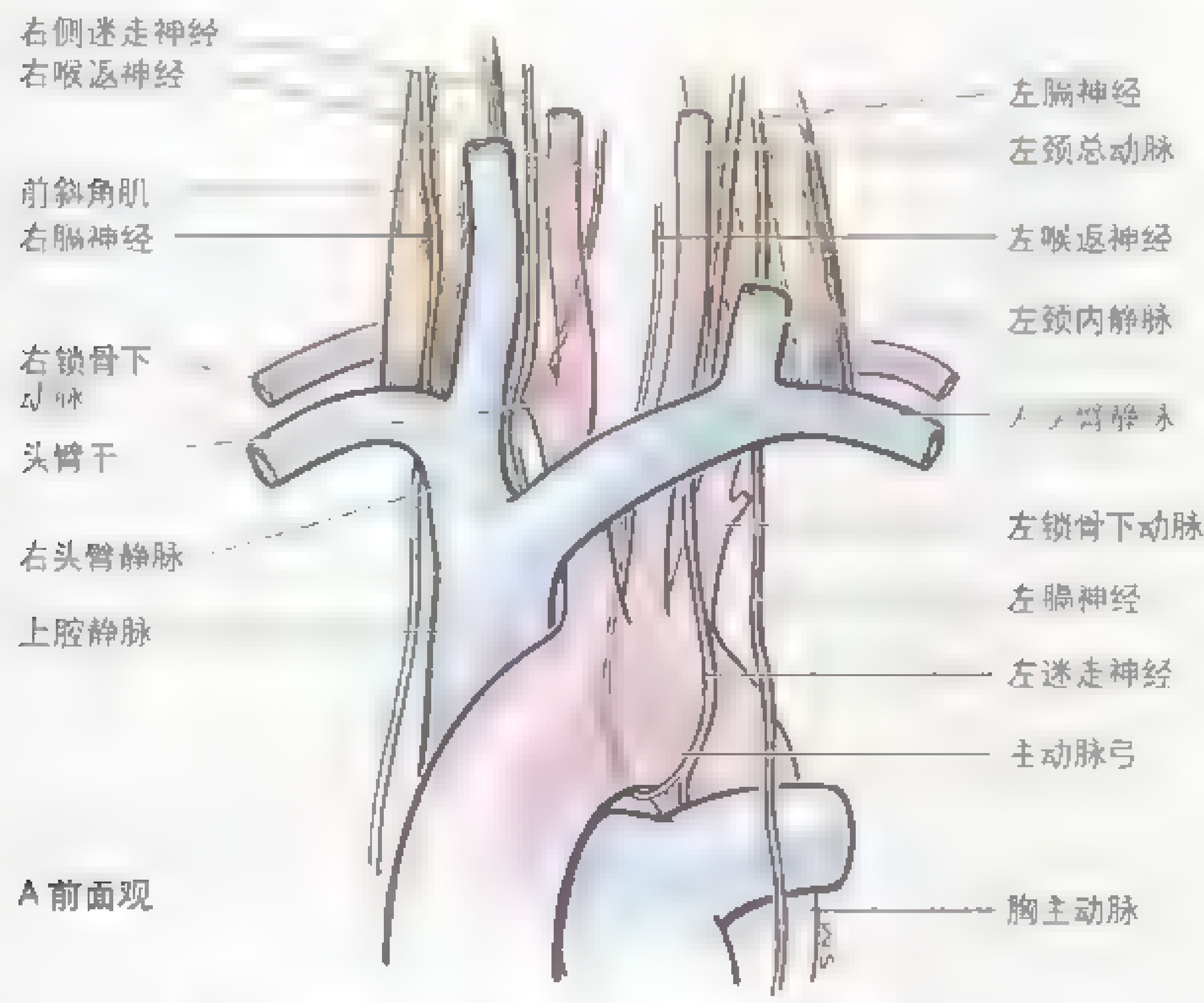


图 1.58 大血管和神经 A. 颈下部和上纵隔中大血管和神经的关系

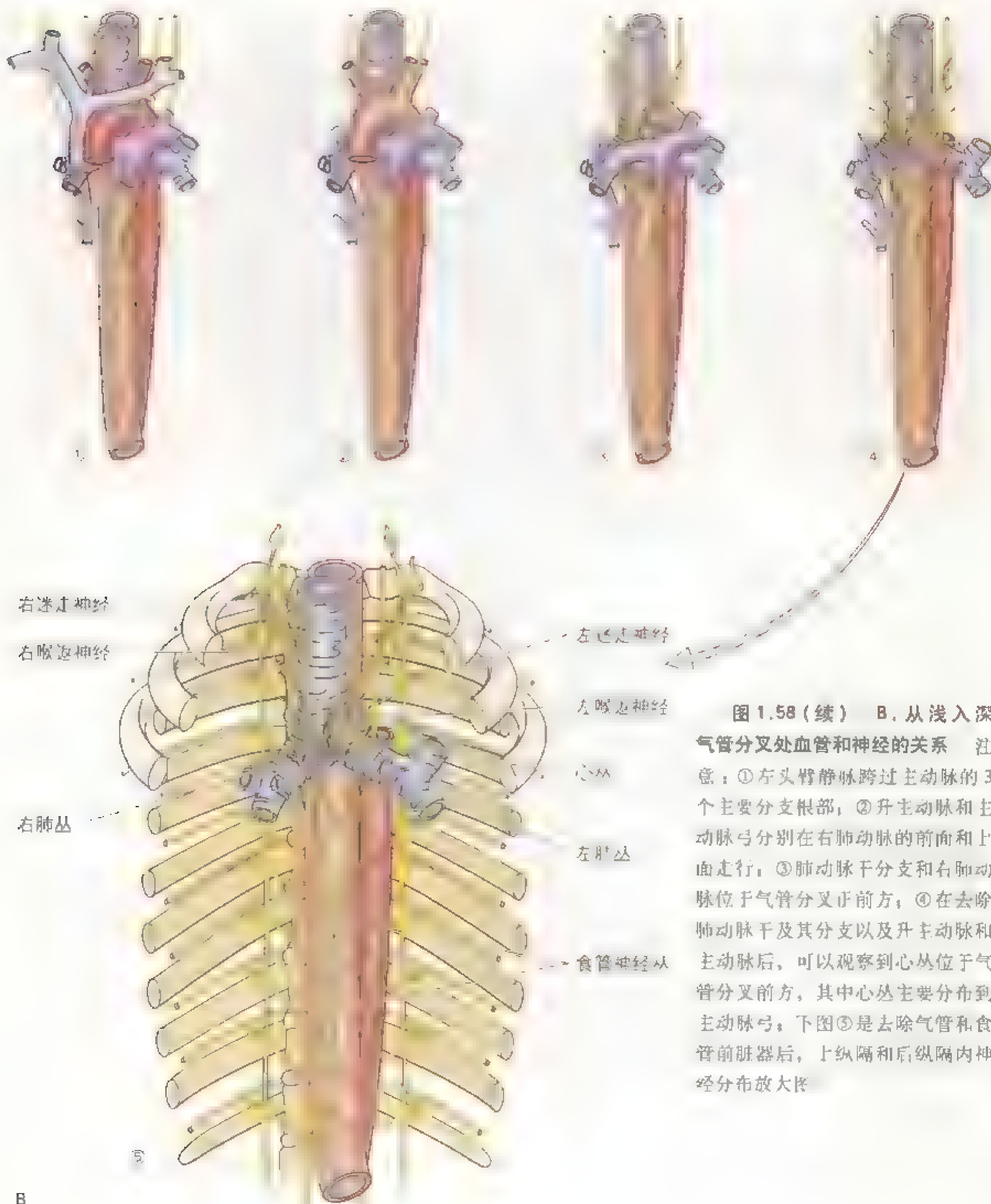


图 1.58（续） B. 从浅入深气管分叉处血管和神经的关系 注意：①左头臂静脉跨过主动脉的3个主要分支根部；②升主动脉和主动脉弓分别在右肺动脉的前面和上面走行；③肺动脉干分支和右肺动脉位于气管分叉正前方；④在去除肺动脉干及其分支以及升主动脉和主动脉后，可以观察到心丛位于气管分叉前方，其中心丛主要分布到主动脉弓；下图⑤是去除气管和食管前脏器后，上纵隔和后纵隔内神经分布放大图

主动脉弓在左侧第2胸肋关节后面延续为胸主动脉。需要注意的是，虽然静脉血自左侧注入上腔静脉，但奇静脉弓跨过右肺根走行在气管右侧（图1.54）。

动脉韧带，为胎儿期动脉导管的遗留物(Moore和Persaud，1998)，连接于左肺动脉根部和主动脉弓下面(图1.54和1.56B)。左喉返神经在靠近动脉韧带处主动脉弓下方绕过主动脉弓，在气管和食管之间上行(图1.58A)。主动脉弓的主要分支(图1.57，图1.58A)有：

- 头臂干；
- 左颈总动脉；
- 左锁骨下动脉

头臂干　为主动脉弓的第1个也是最大的分支，在气管前面、左头臂静脉后面从胸骨柄后面发出，发出后向上外侧走行，在到达气管和右胸锁关节右侧处分为右颈总动脉和右锁骨下动脉。

左颈总动脉　主动脉的第2个分支，于头臂干左侧自胸骨柄后发出，向上走在左锁骨下动脉前面，开始时位于气管前面，继而走行至气管左侧，在左侧胸锁关节后面进入颈部。

左锁骨下动脉　主动脉弓的第3个分支，于左颈总动脉后方发自弓的后部。沿气管和左颈总动脉外侧上升，在上纵隔并无分支。在左胸锁关节后方离开胸廓进入颈根部。

儿童左头臂静脉的位置

在一些儿童，头臂静脉起始部位于颈下部而不是在上纵隔，这是由于儿童的颈部相对较短。在气管切开术中要注意这一点（气管切开术是指在气管造口以缓解上呼吸道阻塞、保持呼吸道通畅的一种手术，具体见第八章）。

主动脉弓分支的变异

大约65%人群主动脉弓分支如图1.57所示，但主动脉弓分支起源变异相当普遍。在大约27%的人群，其左颈总动脉来自头臂干；约2.5%人群无头臂干，4个分支（左、右颈总动脉和锁骨下动脉）分别发自主动脉弓；约5%人群左椎动脉发自主动脉弓；约1.2%人群左、右头臂干都来自主动脉弓。要想详细了解其他主动脉弓分支起源变异，可查阅Bergman等的著作（1988）。

有时有食管后右锁骨下动脉存在，常是发自主动脉弓的最后（多在左侧）分支。该动脉走行在食管后面，分布到右侧上肢，可能压迫食管，导致吞咽困难。发自主动脉弓或头臂干分布到甲状腺的副动脉，即甲状腺最小动脉不多见，它在气管前面上行，因而在为暴露气管而进行颈正中切口时要谨慎。

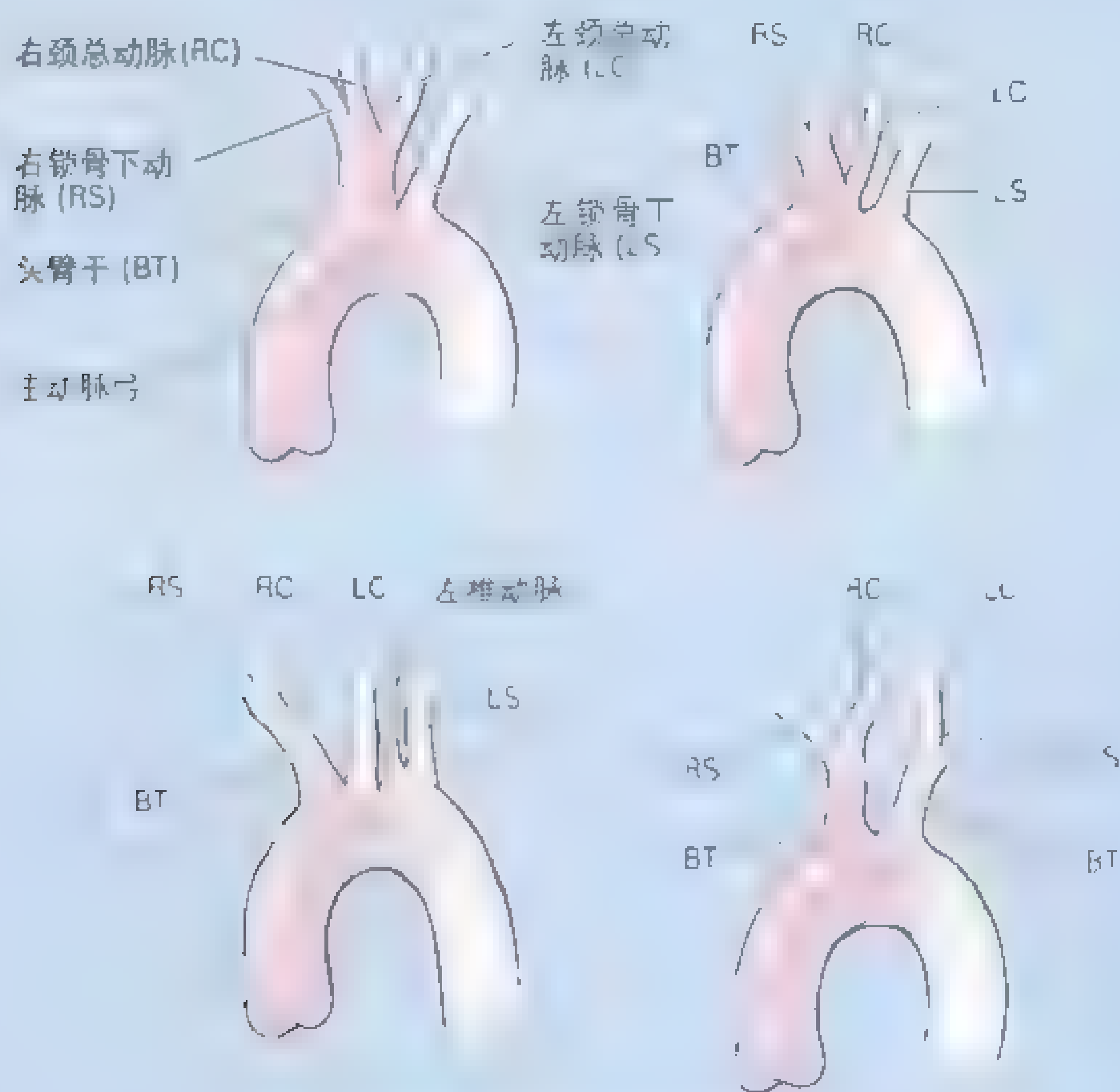
主动脉弓异常

主动脉弓最上部位于胸骨柄上缘下方约2.5cm处，但稍偏上或偏下都是正常的。部分人群的主动脉弓绕右肺根向右下行，形成**右主动脉弓**。另一类异常的主动脉弓，在绕过右肺根后，走行在食管后方，最后到达其左侧正常位置。更少见的是存在**双主动脉弓**，绕食管和气管形成血管环，易造成对气管的压迫而影响呼吸，因而要采用手术来分离该血管环。主动脉弓瘤（局部扩张）也常压迫气管和食管而造成呼吸和吞咽困难。

主动脉狭窄

先天性降主动脉异常常因管腔狭窄而造成下行血流受阻。最常见的单个缩窄部位靠近动脉导管或动脉韧带处（Moore和Persaud,1998；Sabiston和Lyerly,1994）。当缩窄部位在动脉导管或动脉韧带下方时（导管后狭窄），机体常通过肋间动脉和胸廓内动脉在主动脉近侧部和远侧部建立起一个良好的侧支循环，该侧支循环保证血液仍能正常流到缩窄以下的降主动脉▶

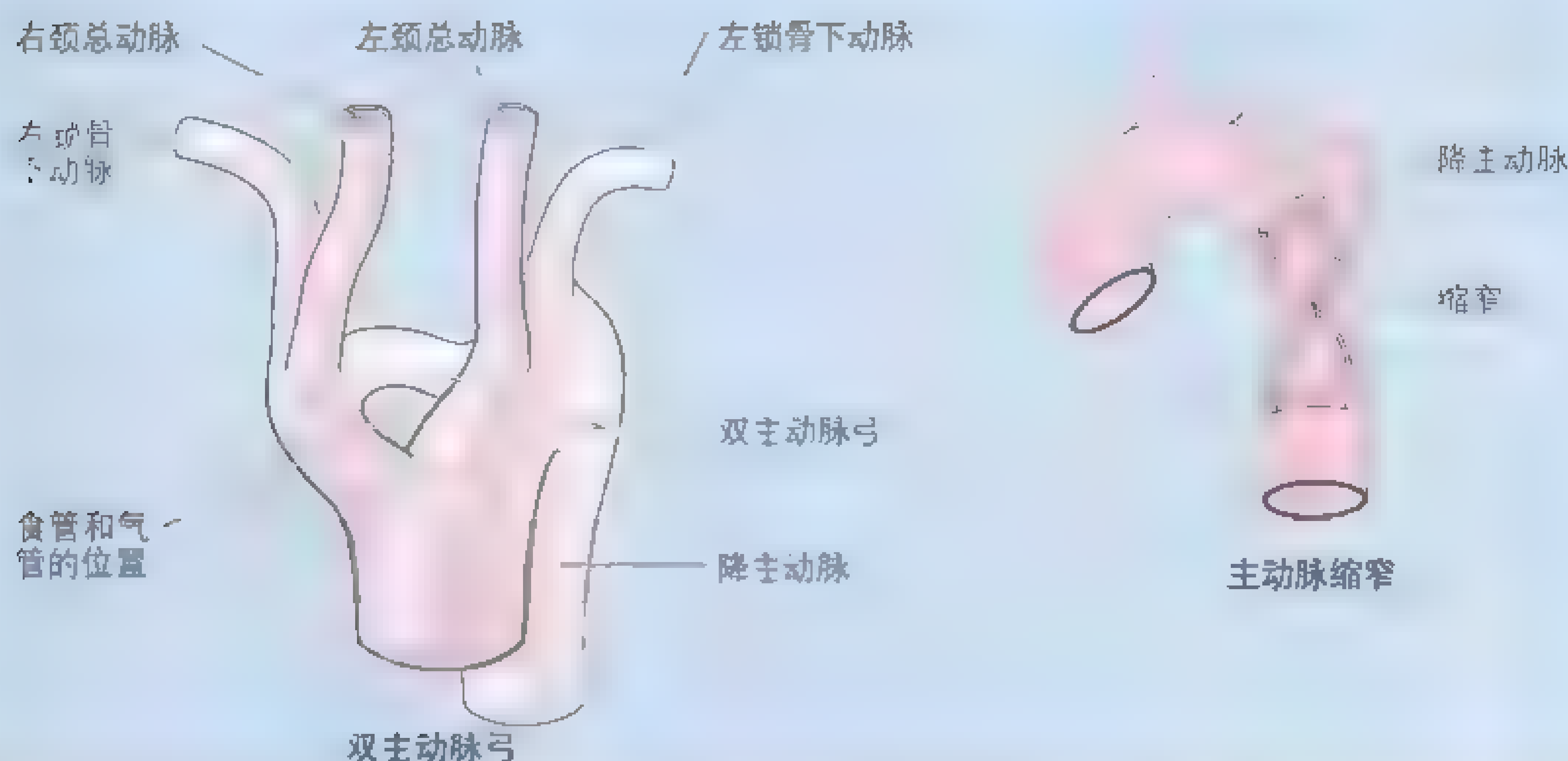
▶对，因为这种缩窄在体内可能长期存在。侧支循环血管可能变得异常肥大，肋间搏动异常明显，并波及邻近的肋骨表面，在胸部X线检查时能看到肋骨改变。



主动脉分支起始部的变异



食管后右锁骨下动脉



上纵隔的神经源于延髓的迷走神经出颅后在颈部沿颈总动脉后外侧下行（图 1.58A，表 1.7），在胸锁关节和头臂静脉后进入上纵隔。

右迷走神经在右锁骨下动脉前方入胸，并发出绕右锁骨下动脉后在气管和食管间上行支配喉的右**喉返神经**。其主干在上纵隔内向后下方走行于气管右侧，途经右头臂静脉、上腔静脉、右肺根后面，并发出很多分支参与组成肺丛（图 1.58B），其主干继续下行并发出分支到食管，参与组成食管丛，也发出很多分支参与组成心丛。

左迷走神经在颈部沿左颈总动脉后方下行（图 1.58A），在左颈总动脉和左锁骨下动脉间进入纵隔，在主动脉弓左侧向后走行，左肋间上静脉将其和左膈神经分开，左迷走神经走行于左肋间静脉外侧。在主动脉下方左迷走神经向内走行并发出**左喉返神经**，左喉返神经经主动脉弓下方，动脉韧带外侧走行，并在气管和食管间沟内上行分布到喉。左迷走神经在左肺根后走行，发出很多分支参加组成左肺丛（图 1.58B），其主干继续发出分支到食管，与右迷走神经发出并分布到食管的分支一起参与组成食管神经丛。

膈神经支配膈肌（图 1.58A），约 1/3 纤维是到膈肌的感觉支。该神经在锁骨下动脉和头臂静脉起始部之间进入上纵隔（表 1.7）。膈神经在肺根前面，而迷走神经在肺根后面，二者易于区分。

喉返神经损伤

喉返神经支配除环甲肌以外的所有喉内肌。因此任何深部手术（如纵隔切开术）或上纵隔疾病均可能损伤该神经而影响发声。左喉返神经由于绕主动脉弓并在食管和气管间上升，支气管肿瘤、食管肿瘤、纵隔淋巴结增大或主动脉弓动脉瘤均可影响该神经，在后一种情况下，神经可能受到扩张的动脉弓牵拉。

右膈神经在右头臂静脉、上腔静脉、右心房上方心包右侧下行，从前方跨过右肺根，在下腔静脉右侧下降，在近膈的腔静脉孔处发出分支进入膈肌。

左膈神经在左锁骨下动脉和左颈总动脉间下行，紧邻位于左迷走神经前的主动脉弓左侧，并

表 1.7 胸部的神经

神　经	起　源	走　行	分　布
迷走神经（CN X）	8～10 条根丝自脑下延髓发出	在胸锁关节和头臂静脉后方进入上纵隔，发出喉返神经，继续下行至腹部	肺神经丛，食管神经丛，心脏神经丛
膈神经	C3～C5 脊神经前支	经胸膜顶在纵隔胸膜和心包之间走行	膈的中央部
肋间神经	T1～T12 脊神经前支	在肋间内肌和肋间最内肌间走行	肋间肌肉和皮肤；下部肋间神经分布到腹前外侧壁肌肉和皮肤
肋下神经	T12 脊神经前支	在第 12 肋下缘进入腹壁	腹壁和部分臀部皮肤
喉返神经	迷走神经	在右侧勾绕锁骨下动脉，在左侧勾绕主动脉弓，向上走行在食管气管沟内	分布到除环甲肌以外的喉内肌，声襞以下的喉粘膜
心神经丛	迷走神经颈支和心支及交感干	[illegible]	窦房结的神经冲动发放，副交感神经降低心率，减小心肌收缩力，收缩冠状动脉；交感神经作用相反
肺神经丛	迷走神经和交感干	在气管杈下方，随支气管走行	副交感神经收缩气管，交感神经扩张气管
食管神经丛	迷走神经，交感神经节，内脏大神经	[illegible]	[illegible]

跨过左肋间上静脉，在左肺根前方下行，沿左心房和左心室表面的心包走行，在此分支分布于左侧心包。

气管 气管在食管前方下行入上纵隔，居正中略偏右位（图 1.59）。气管扁平的后部和食管紧密相接。在胸骨角处气管分为左、右主支气管。其分叉处位于心脏水平以上，因而气管并不是后纵隔内容物。

食管 为从喉咽部到胃的纤维肌性管道。食管前后扁平（图 1.59，图 1.60），在气管和脊柱间进入上纵隔，位于胸 1～4 椎体前面。起始位置略偏左，但主动脉弓将其推向左肺根前的正中间位置。上纵隔中，胸导管常位于食管左侧、主动脉弓深部（或内侧）（图 1.60B）。在主动脉弓的下面，食管又偏向左侧并进入膈的食管裂孔。

后纵隔

位于 T5 到 T12 椎体前，心包和膈后面，两侧壁胸膜间。后纵隔包括：

- 胸主动脉；
- 胸导管；
- 后纵隔淋巴结（如气管支气管淋巴结）；
- 奇静脉和半奇静脉；
- 食管；
- 食管神经丛；
- 胸交感干；
- 胸内脏神经。

胸主动脉 胸主动脉（降主动脉胸部）为主动脉弓的延续（图 1.60B，图 1.61，表 1.6）。起始于第 4 胸椎体下缘左侧，入后纵隔后位于第 5 至第 12 胸椎体左侧，逐渐靠向中部，食管在其右侧，自主神经

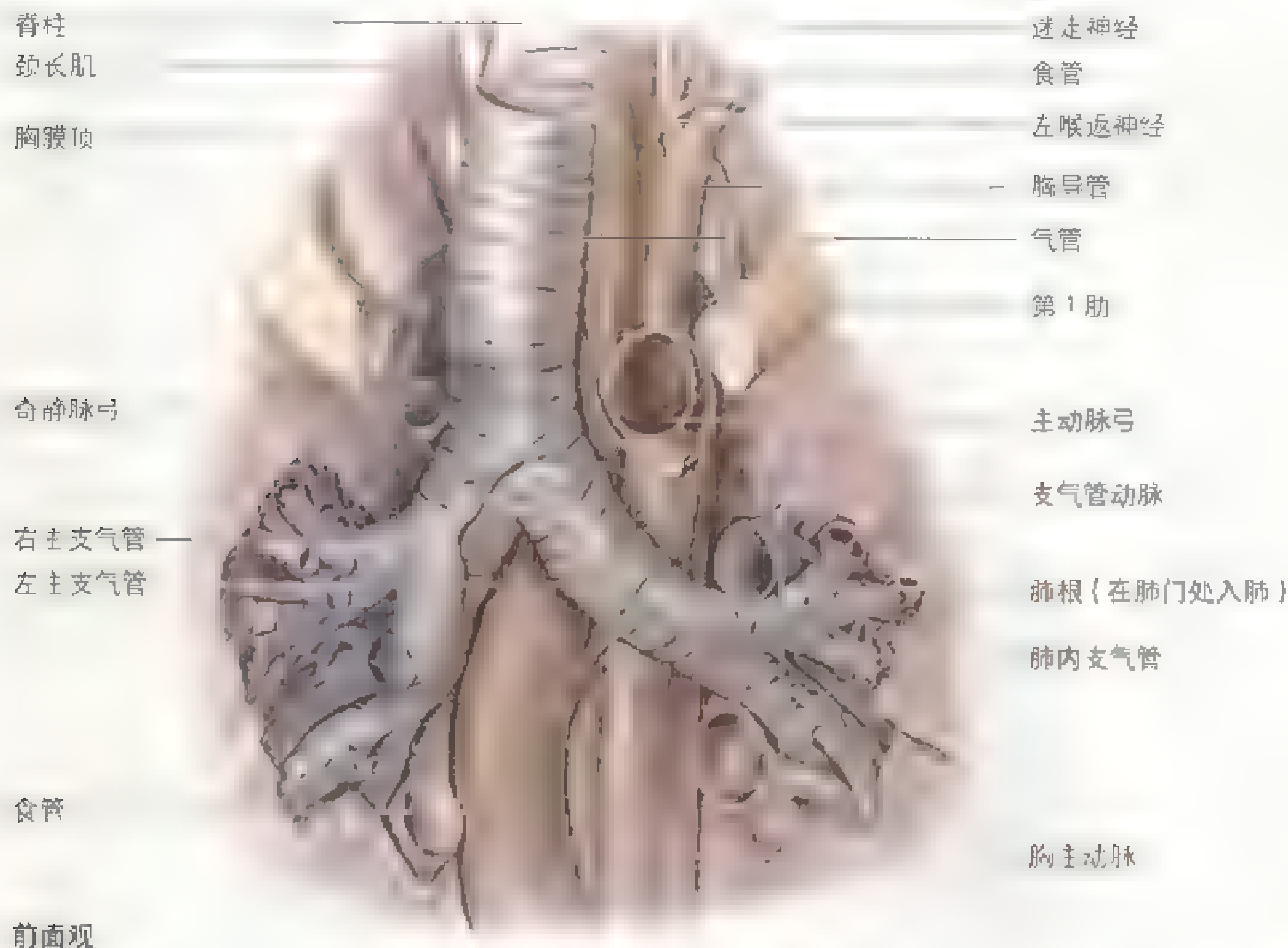


图 1.59 上纵隔深层解剖 显示 4 个平行结构：气管、食管、左喉返神经和胸导管。注意右主支气管比左主支气管更垂直、更短、管径更大。此处右支气管动脉的走行不同，[illegible]情况下右支气管动脉应走在支气管的后面

胸主动脉神经丛（图 1.60B）缠绕其上随其一起走行。胸主动脉行经左肺根部、心包和食管后方（图 1.59），在第 12 胸椎体下缘前方穿过膈肌上的主动脉裂孔，进入腹腔，易名为**腹主动脉**。胸导管和奇静脉位于其右侧，并伴随其穿过主动脉裂孔（图 1.61）。胸主动脉的分支有（图 1.62，表 1.6）：

- 支气管动脉；
- 心包动脉；
- 肋间后动脉；
- 膈上动脉；
- 食管动脉；
- 纵隔动脉；
- 肋下动脉。

支气管动脉包括一个右侧支和两个小的左侧支，营养气管、支气管、肺和淋巴结。心包动脉发出两个小支分布到心包。肋间后动脉（9 对）位于第 3 到第 11 肋间隙中。膈上动脉走行至膈的后面，和胸廓内动脉发出的肌膈动脉和心包膈动脉吻合。两条食管动脉通常营养食管中间 1/3；纵隔动脉较小，营养淋巴结和后纵隔其他组织。进入腹部的肋下动脉与肋间动脉平行。

食管 食管从上纵隔进入后纵隔，先在主动脉弓后侧再到其右侧（图 1.61），走行在心包和左心房后面。心脏后部紧邻食管，在第 10 胸椎水平食管偏向心脏左侧进入位于主动脉裂孔前的食管裂孔。在胸部食管有 3 个狭窄，在钡餐后做斜位胸部 X 线检查能观察到 3 个明显的管腔狭窄。下列 3 个结构造成食管狭窄：

A 右侧观

图1.60 纵隔解剖 A. [illegible] 可看到"蓝色"部分的奇静脉弓、上腔静脉和右心房

- [illegible]；
- [illegible]；
- 膈肌。

食管空虚时，见不到缩窄，但进食时，上述3个结构可压迫食管壁从而形成食管的3个狭窄。

胸导管 在后纵隔，胸导管位于下位7个胸椎体前方（图1.63）。它是人体最大的淋巴管，将人体的大部分淋巴收集入静脉系统（收集下肢、盆腔、腹腔、胸腔左侧、头和颈左侧和左侧上肢淋巴即除右上象限外所有身体上部的淋巴）。胸导管起自腹部的**乳糜池**，穿过膈肌主动脉裂孔上升至胸腔（图1.61）。胸导管管壁通常较薄，呈灰白色，由于有大量的瓣膜，胸导管常呈串珠状。在后纵隔走行时，其左侧为胸主动脉，右侧为奇静脉，食管在前，椎体在后。在第4、第5或第6胸椎水平，胸导管走行于左侧的食管后方，上升入上纵隔，收集来自两侧胸中部和上部肋间隙的淋巴，也接受来自后纵隔的淋巴。在其将汇入静脉系统时，还接受来自颈部、

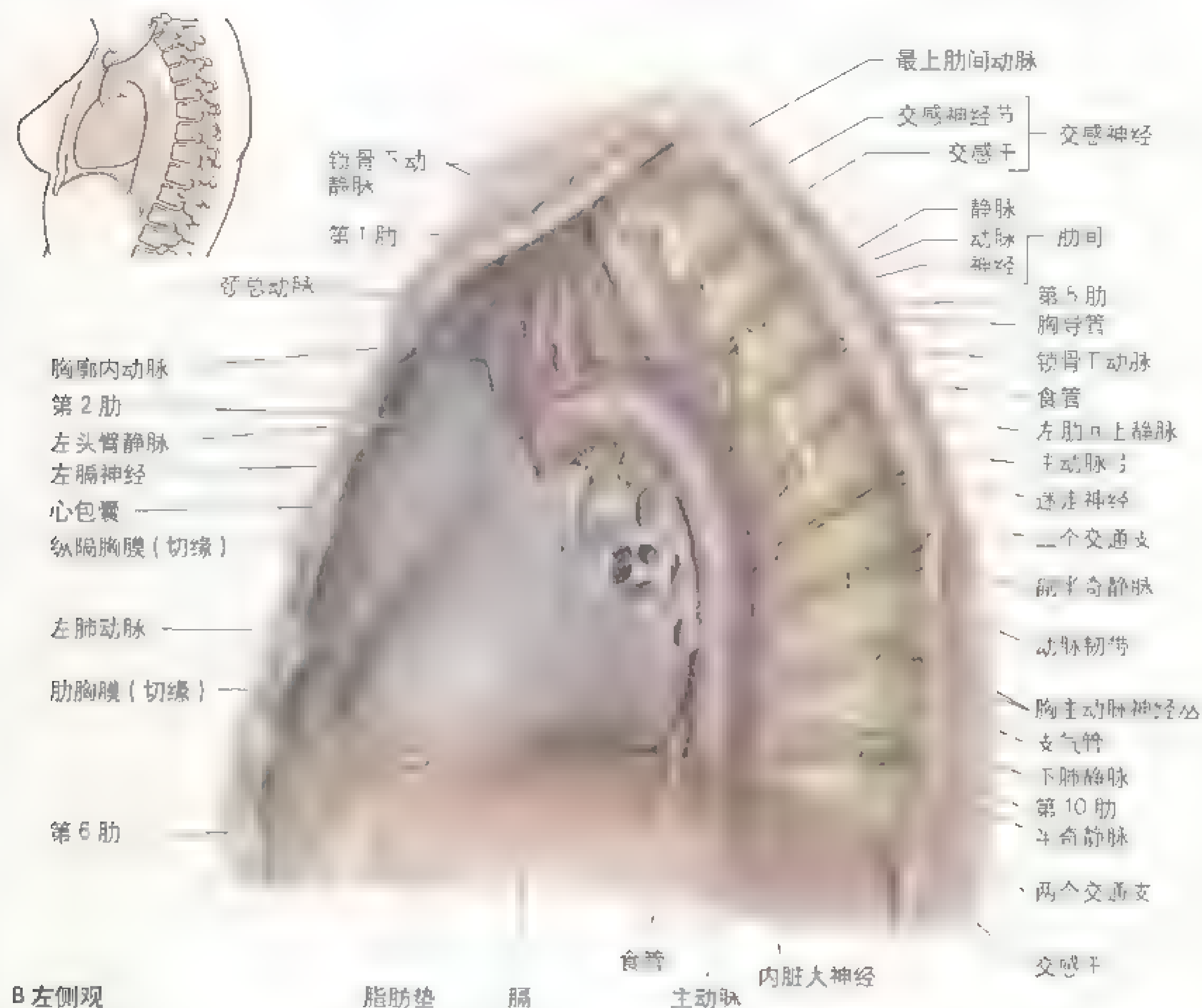


图1.60（续）　B. 左侧观从该侧观察纵隔可看到"红色"部分即主动脉弓、胸主动脉、左颈总动脉和左锁骨下动脉。交感干通过交通支和肋间神经联系。左肋间上静脉收集第1、2和3个肋间隙的静脉回流并前行注入左头臂静脉

食管阻塞

由邻近结构压迫而形成的食管狭窄在临床上有重要的意义，因为食物在狭窄处通过速度较慢，并且易在这些部位梗阻。在食管钡餐下咽吞服液体如钡剂时，会出现这些狭窄的压迹。C

锁骨下和支气管纵隔淋巴管的淋巴（这些淋巴管或其中一条可能独自注入静脉）。胸导管沿左侧颈内静脉和锁骨下静脉汇合部即静脉角处或附近注入静脉系中（图1.63）。但也可能如图1.61所示汇入左侧锁骨下静脉。

后纵隔的血管和淋巴结　在前面已讨论过胸主动脉及其分支。后纵隔淋巴结群（图1.63）位于心包后面，邻近食管和胸主动脉。许多淋巴结位

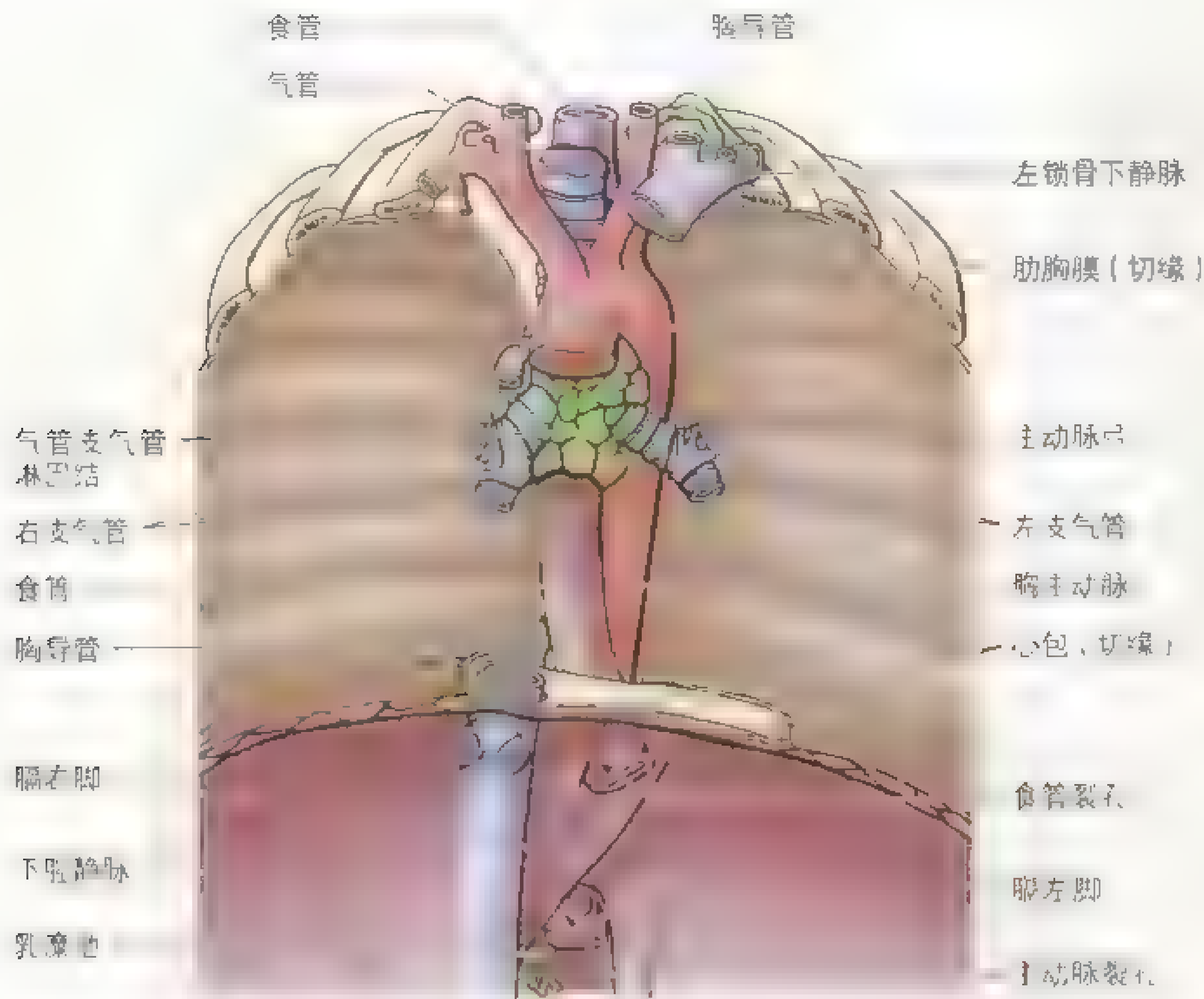


图 1 61 食管、气管、支气管和主动脉前面观 [illegible]
[illegible]
锁骨下静脉

于食管的下部，更多的在食管前方和外侧（多达 8 组）。后纵隔淋巴结接受来自食管、心包后面、膈和背部中间肋间隙的淋巴。

奇静脉系统位于脊柱的两侧，接受背部、胸腹壁和纵隔内脏的静脉血回流（图 1 64）。奇静脉系统具有许多变异，这不仅表现在其起源方面，而

胸导管破裂

由于胸导管管壁薄且无色难于辨认，因而在后纵隔做探查或手术时易受到损伤。在意外事故或肺手术时若胸导管受损，淋巴液会以每小时 75～200ml 的速率流入胸腔（Woodburne 和 Burkel，1994）。淋巴可能会进入胸膜腔，导致乳糜胸。这种情况下，需要用胸部引流或胸部穿刺排除淋巴液，但在某些情况下，胸导管结扎是必不可少的。结扎后，于结扎部位上方汇入胸导管的其他淋巴导管可引流淋巴，最终回流至静脉。

胸导管变异

由于胸导管上部是由胚胎期一对血管的左侧份演变而来，所以胸导管的变异很常见（Moore 和 Persaud，1998）。有时在一段短距离内可见到两个胸导管。○

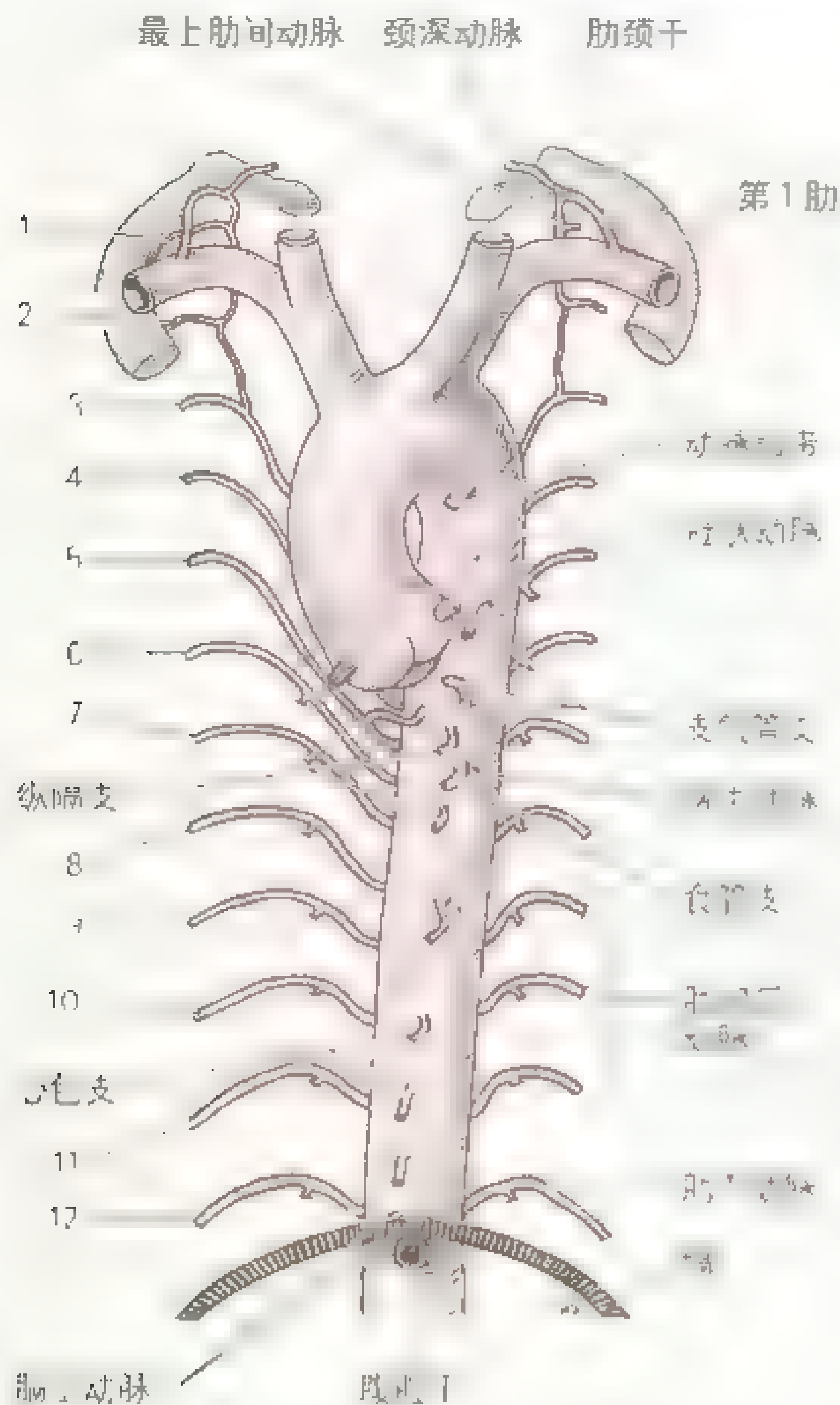


图 1.62 胸主动脉分支 膈上动脉发自胸主动脉下部，分支营养膈。数字 1 ~ 12 指示肋间后动脉

且表现在其走行、分支、吻合和终止部位等方面。**奇静脉**及其主要汇入支**半奇静脉**是左、右**腰升静脉**的延续，分别收集来自膈脚或位于下腔静脉后部的纵隔内脏和/或肾静脉的静脉血。

奇静脉将上腔静脉和下腔静脉连接起来并回收胸、腹后部的静脉血。它在后纵隔紧邻下 8 对胸椎体右侧上行，和主动脉弓跨过左肺根相似，奇静脉呈弓状跨过右肺根上部汇入上腔静脉。除了和肋间后静脉吻合，奇静脉系统还和回收背部、脊柱和椎管内静脉的椎静脉系吻合（见第四章）。它也回收纵隔、食管和支气管的静脉。

半奇静脉在左侧起自左肋下静脉和腰升静脉汇合部。在胸主动脉后面脊柱左侧上升，在第 9 胸椎高度从主动脉、胸导管和食管后方行至右侧并汇入奇静脉。半奇静脉接受来自下 3 对肋间后静脉、食管下位静脉和几支小的纵隔静脉的回流。

副半奇静脉始于第 4 和第 5 肋间隙中部并在第 5 ~ 8 胸椎左侧下降。它接受第 4 ~ 8 肋间隙静脉血回流，有时左支气管静脉也回流入该静脉。它走在胸主动脉和胸导管后方并跨过胸 7 或胸 8 椎体汇入奇静脉。有些副半奇静脉汇入半奇静脉最终汇入奇静脉。副半奇静脉和左肋间上静脉间如图 1.65 所示常有交通支。接受第 1 ~ 3 肋间静脉回流的左肋间上静脉多回流入左头臂静脉。

后纵隔的神经交感干及其相联系的交感神经节为自主神经系的主要部分（图 1.65，表 1.7）。胸交感干和颈交感干及腰交感干相延续。胸交感干在胸上部紧邻肋头，在胸中部紧邻肋椎关节，在胸下部位于椎体旁。胸下部的内脏神经即**内脏大神经**、**内脏小神经**和**内脏最小神经**为盆腹部内脏神经的一部分，因为其支配的内脏位于膈下。经过 T5 至 T12 椎旁节的这些神经为节前纤维，下行穿过膈，在腹部的椎前节内形成突触，节后纤维支配腹部的大部分内脏。在腹部章节对这些内脏神经还有详细的讲解（见第二章）。

静脉回流的替代途径

奇静脉、半奇静脉和副半奇静脉在下腔静脉受阻时为胸、腹、背部静脉血回流提供了另一条路径。一部分人右侧除了奇静脉外，还有副奇静脉，还有的人无半奇静脉。另一种情况不是很常见，但在临床上非常重要，即奇静脉系统接受除肝外所有的下腔静脉系统静脉血。在这种情况下，奇静脉系收集膈下除消化道外的所有血液。若上腔静脉系在奇静脉汇入部以上受阻，血液可下行入腹壁的静脉，再通过奇静脉系和下腔静脉系回流入右心房。○

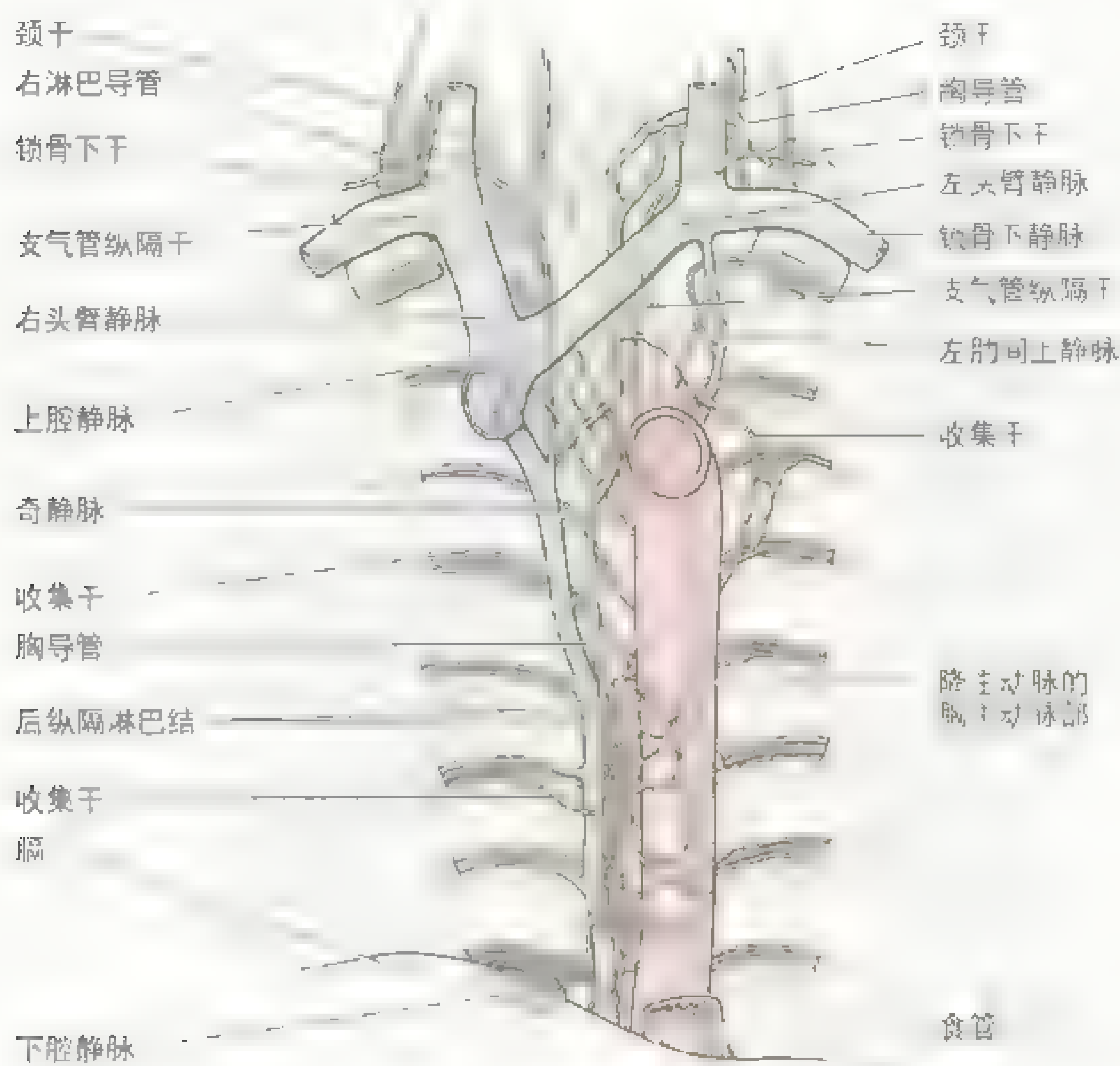


图 1.63 胸导管和支气管纵隔干 [illegible]

前纵隔

前纵隔为纵隔中最小的部分。位于前方的胸骨体及胸部肌肉和后方的心包之间。在胸骨角处和上纵隔相延续，下方至膈。前纵隔内容主要有疏松结缔组织（胸骨心包韧带）、脂肪、淋巴管、少量的淋巴结和胸廓内动脉的分支等。在幼儿和儿童，胸腺下部位于前纵隔内，有时该腺体甚至延伸到第 4 肋软骨水平，但这种情况极少见。



图 1.64 奇静脉系 可观察到奇静脉在上腔静脉(SVC)和下腔静脉(IVC)之间建立起直接联系，奇静脉和半奇静脉向下（膈下）和腰升静脉相延续（图上未示）

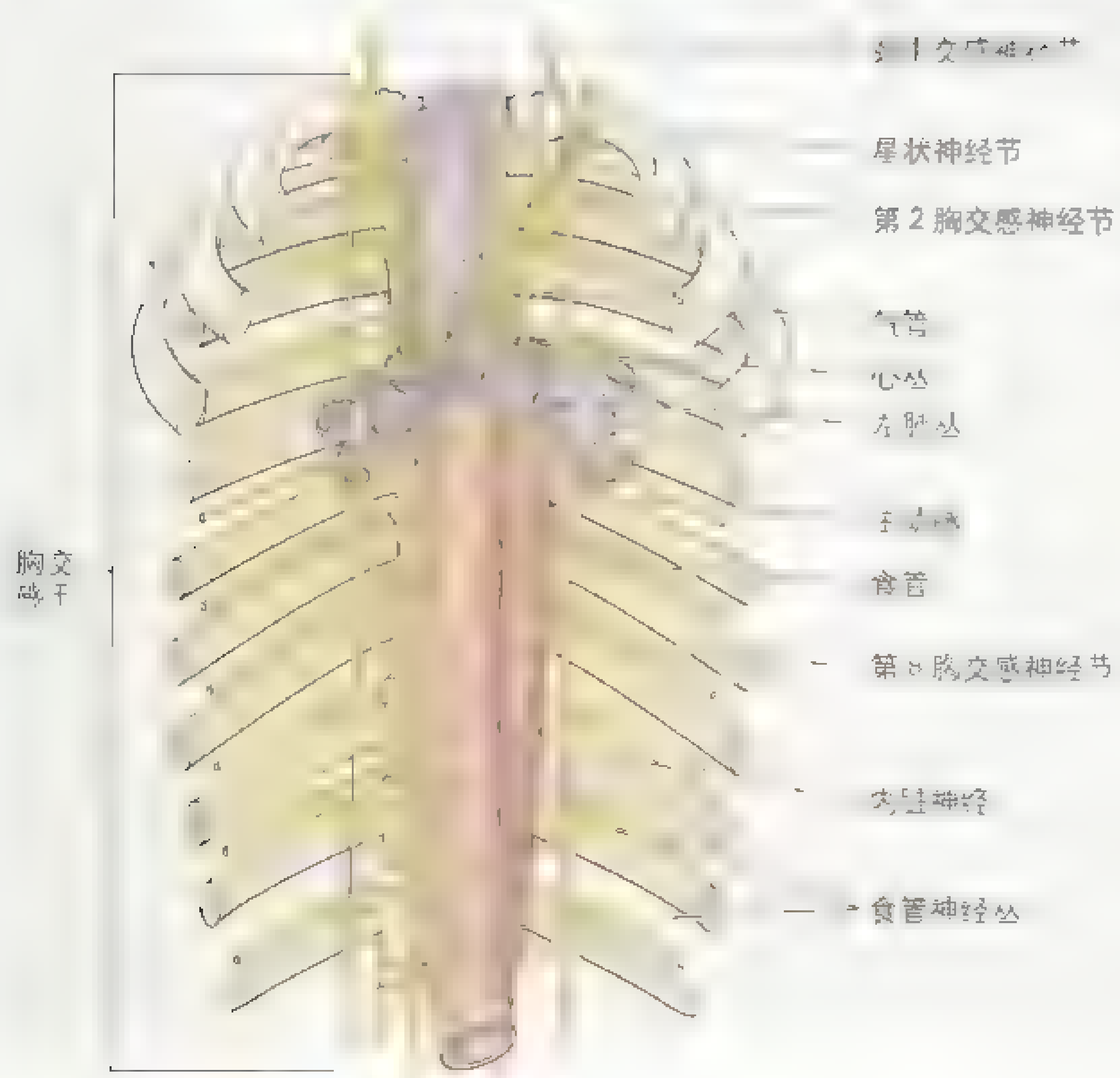


图 1.65 上纵隔和后纵隔内的自主神经 可观察到胸交感干、星状神经节（颈胸交感神经节），星状神经节为下位颈交感神经节和 T1 交感节融合而成，T2 交感节常比邻近的交感节大

胸部医学影像

胸部检查的影像学手段主要有：X 线、超声心动描记术、计算机辅助 X 线断层扫描(CT)和磁共振成像(MRI)。

X 线检查

胸部最常用的 X 线检查是拍后前位(PA)片(图 1.66)。检查时，患者前胸面对 X 线胶片暗盒，肩关节前转以便肩胛骨从肺的上部移开（图 1.66A），患者深吸气并屏住气，此时膈穹下降，肺内充气（肺的 X 射线可透性增加），肺也充满肋膈隐窝。PA 位检查时，在较透亮的肺的背景上，大多数肋骨显得较清晰。下位的肋骨由于和膈以及上腹部内容物（如肝）相重叠而较模糊，检查时下位肋骨是否清晰取决于吸气是否充分。在后前位检查时常只能见到胸骨柄的外缘。颈肋、肋骨缺失、分叉肋和肋骨融合在后前位检查时不易看到。偶而能在老年人身上见到肋▶

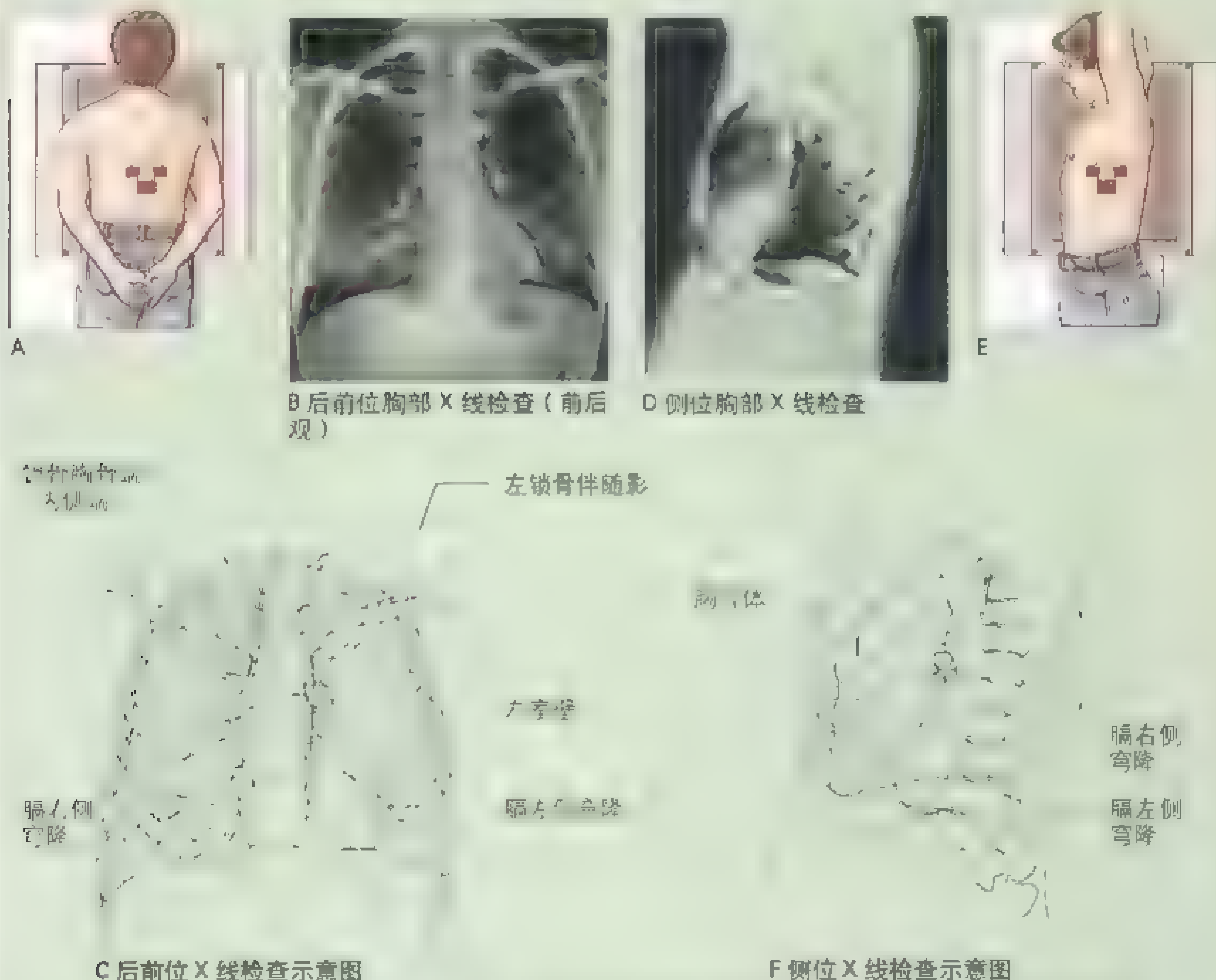


图 1.66 胸部 X 线检查 A [illegible] 实所示） B [illegible] D [illegible] E [illegible] 臂和 X 线路径 F. 侧位放射线检查时可见到的胸部结构示意图

软骨钙化，钙化在下位肋软骨有增加的趋势。

侧位X线检查时，胸部侧向胶片暗盒，上肢上举过头。侧位X线检查有利于发现局限于一侧胸的损伤或异常。

后前位X线像由软组织像和胸壁骨像构成。包括乳腺内的软组织成像密度取决于其成分及厚度。覆盖锁骨的皮肤和皮下组织像和锁骨上缘平行。锁骨、肋骨、下部颈椎和上部胸椎均可见。由于胸骨和纵隔的影响，其他胸椎就不很清晰。侧位胸部X线检查时（图1.66D），虽然部分受肋骨影响，中下部胸椎还是较清晰的，胸骨的三部分也较清楚。在后前位检查时，分开膈右穹隆和左穹隆的中心腱由于心脏缘故较模糊。由于肝位于右穹隆下方，膈右穹隆常比左穹隆高近一个半肋间的高度。侧位检查时可见到呈弓状弯向胸骨上方的两穹隆。和周围的结构相比较，肺由于密度较低，检查时较透亮。肺的透射密度和空气相同，因而正常情况下肺是透亮的。在后前位检查时，在膈穹隆下部及纵隔前部和后部的肺的影像不太清晰，但在侧位时就能看清了。在肺门处能观察到肺动脉，下叶中的肺内管道系统内径较其他部位稍大。从支气管横切面能观察到其管腔为透明状，管壁较薄。

在后前位时，心脏为中央不透明区的主要部分（图1.66B），但心腔不易区分。从心血管的轮廓或影像（图1.67A）来了解其构成部分的有关信息是非常重要的，其轮廓的改变表明心脏异常或有功能疾病发生。在后前位检查时，心血管影像的边界构成是：

- 右缘：右头臂静脉，上腔静脉，右心房和下腔静脉；
- 左缘：主动脉弓的终末部（主动脉结），肺动脉干，左心房，左心室。

心血管区的左侧下份为心尖处，典型的心尖阴影位置常较膈的阴影位置低。三种主要的心血管影像类型是（图1.67B）：

- 横位，常见于肥胖者、孕妇和婴幼儿；
- 斜位，一般人群多见；
- 直位，胸部较窄者常见。

X线透视检查

荧光屏透视检查可用来检查器官（如心、肺和膈）的运动，在这种检查系统中，X线发射到一个感应屏上，图像经放大器处理后在监视器就可看到。这种成像系统用较少量的X线时可得到高清晰的图像。

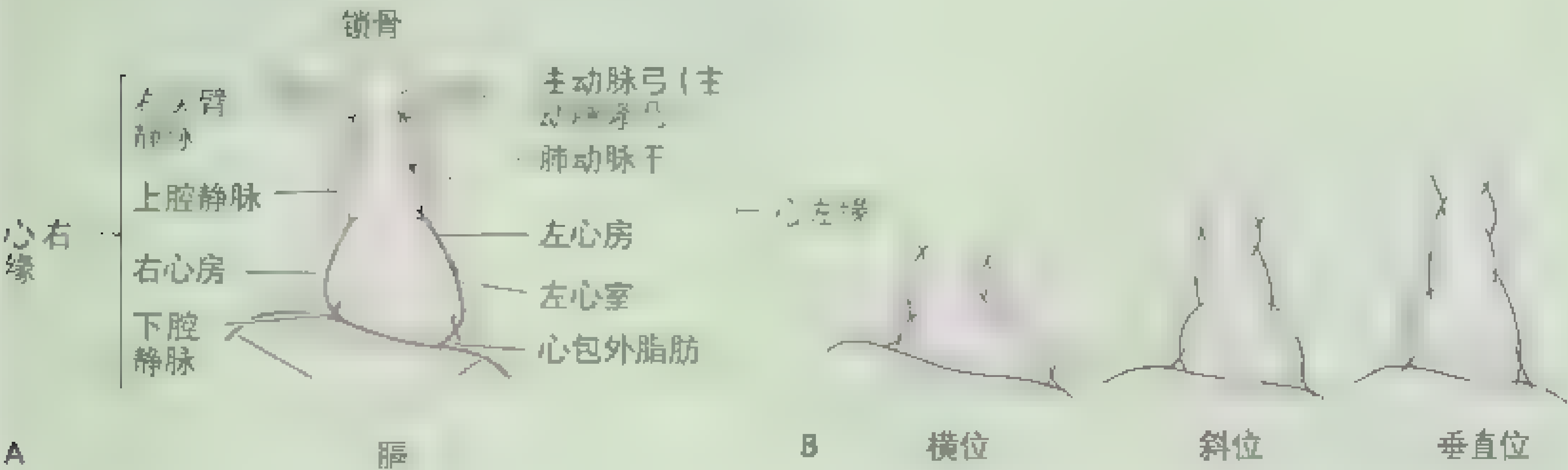
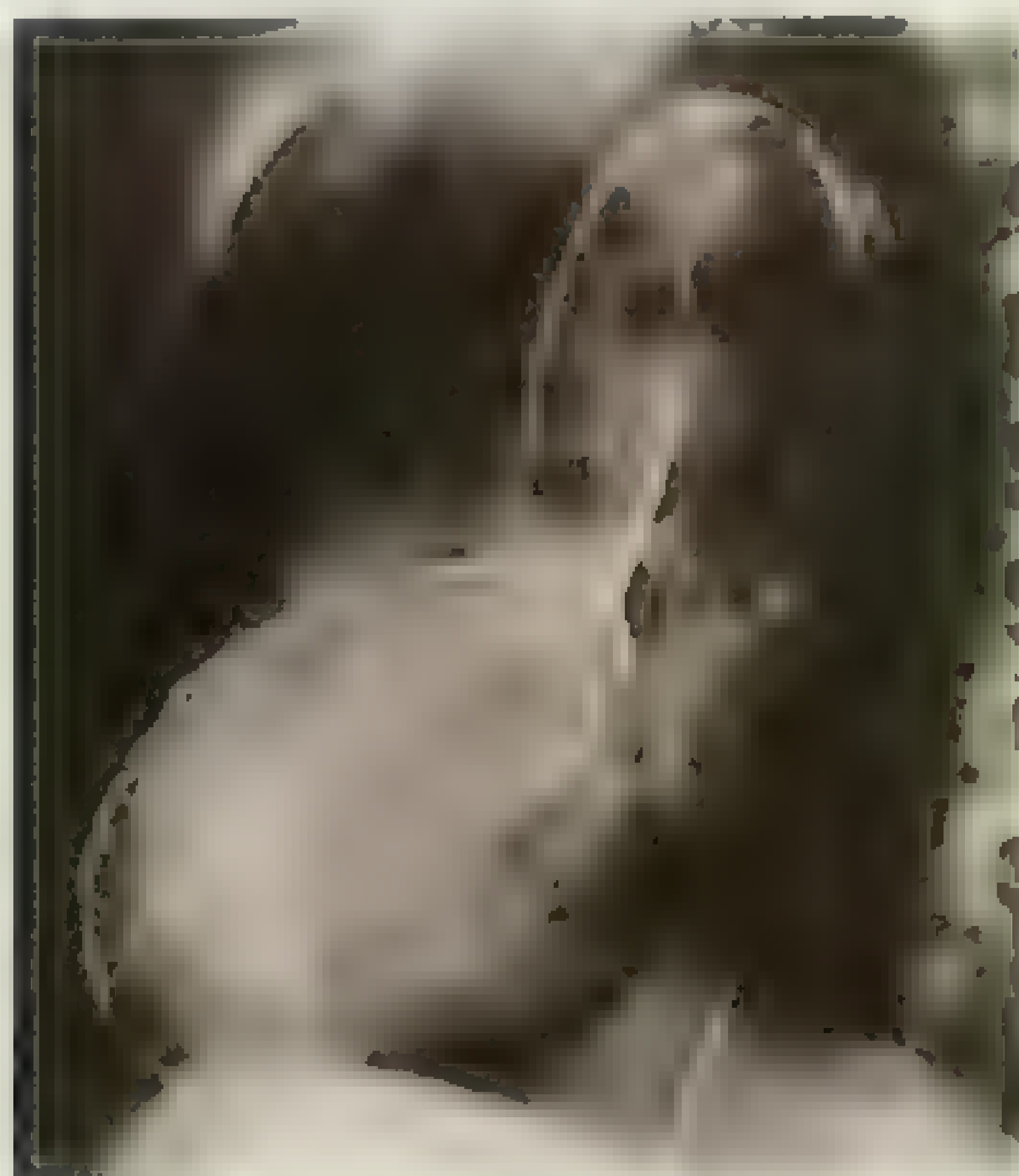
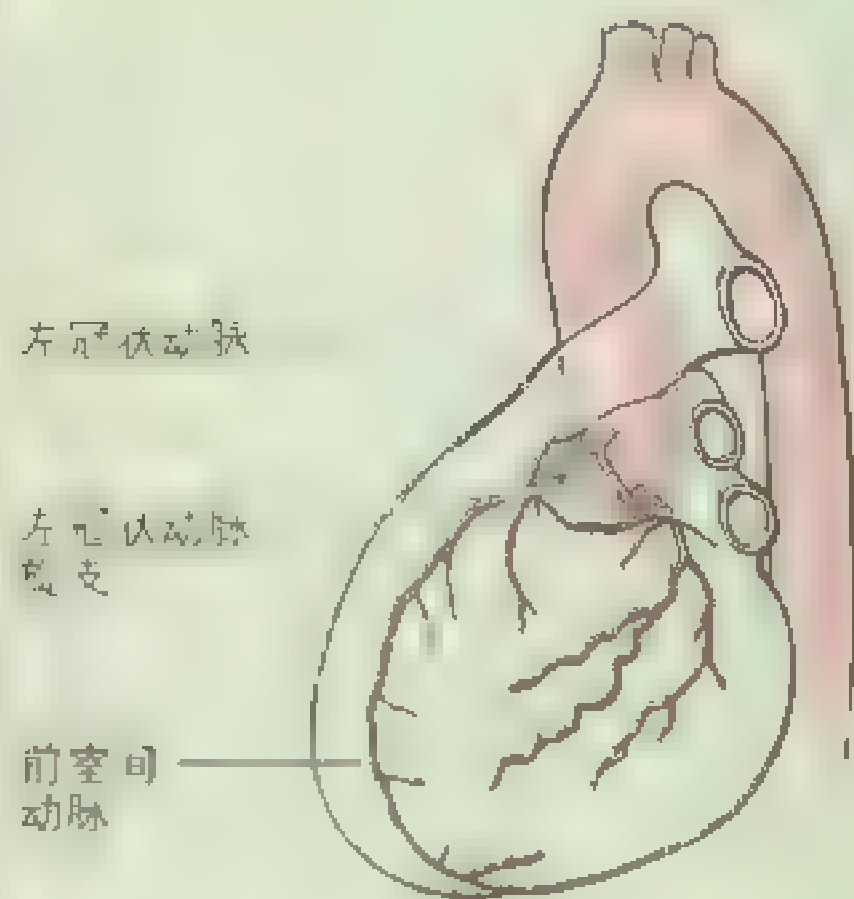
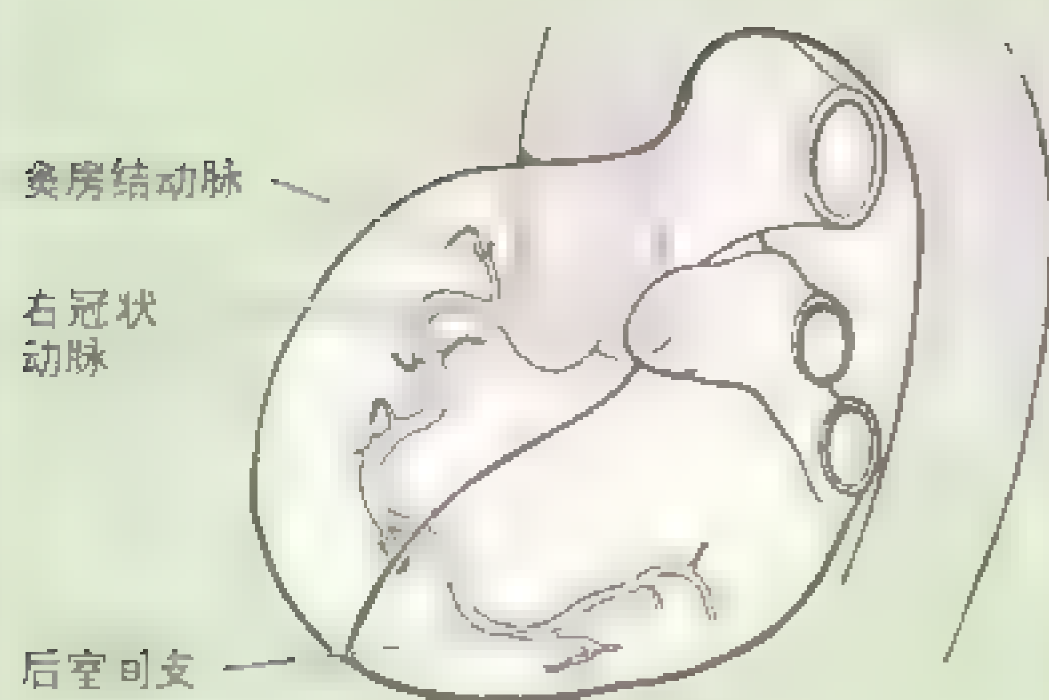


图1.67 心血管影像（纵隔轮廓） A. 心血管影像边界的构成 B. 心血管影像类型





A 左侧位观



B 左前斜位观



图 1.68 冠状动脉造影 A [illegible]时左冠状动脉的行径。注意升主动脉和主动脉弓内的导管 B 显示发自右[illegible]动脉（此图由加拿大马尼托巴省温尼伯地区马尼托巴大学健康科学[illegible] Morrow 博士提供）

支气管造影术

支气管造影术是把硫酸钡（雾化或滴入）吸入肺内从而检测气管、支气管树的一种技术，目前已很少使用，多被高清晰的CT和支气管镜代替。

心内导管插入术

在心内导管插入术中，将一根不透X线的导管插进外周静脉，通过荧光屏观察帮助将导管依次插进右心房、右心室、肺动脉干和肺动脉，用该技术检测心内压、取血很方便。注入对比剂后，可显现心脏和全身的大血管形态。另外，利用连续X线照相能"实时"观测对比剂的行径。心内导管插入和X线照相都能对心脏和血液循环系统进行检测，这两种技术对先天性心脏病的研究极有帮助。

冠脉血管造影术

冠脉血管造影术能以冠状动脉造影图像的形式显示冠状动脉（图1.68）。一根长而细的导管经股（大腿）动脉或肱（臂）动脉插入后进入升主动脉，在荧光屏监视下，导管尖被放在冠状动脉口，注入少量对比剂后，动脉及其分支，包括动脉的狭窄处都能被记录下来。同样地，将对比剂注入主动脉和动脉弓上发出的分支动脉开口处也能得到主动脉的血管造影片（图1.69）。▶

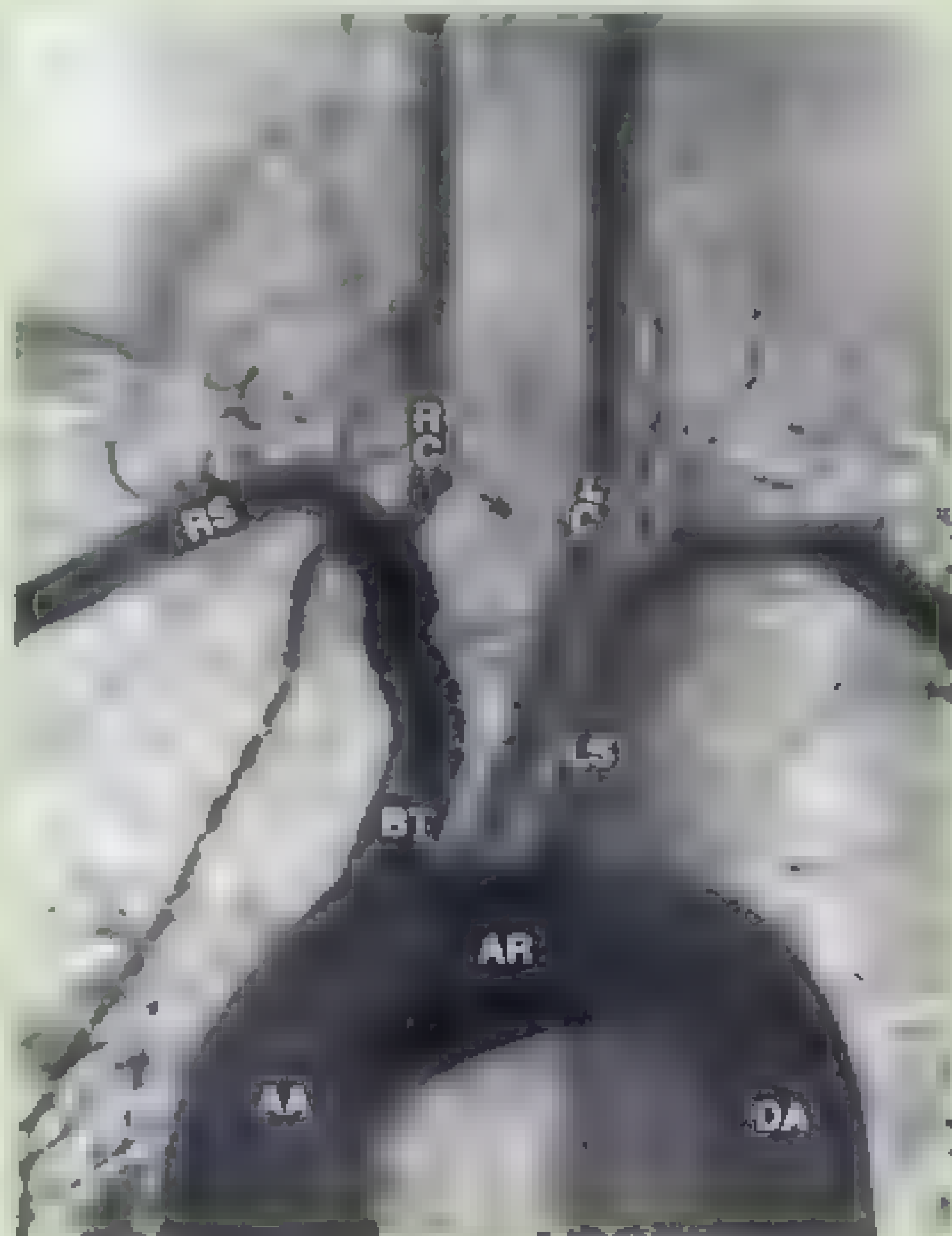


图1.69 主动脉造影 观察升主动脉（AA）、主动脉弓（AR）、降主动脉胸部（DA）和头臂干（BT）及其分支右锁骨下动脉（RS）、右颈总动脉（RC）。左锁骨下动脉（LS）和左颈总动脉（LC）直接发自主动脉弓（此图由加拿大安大略省多伦多大学医学影像学教授、博士Lansdown提供）

超声心动描记术

超声心动描记术是[illegible]记录[illegible]的超声回声[illegible]进行定位和运动[illegible]的成像技术。它能观察到心[illegible]积液[illegible]，尤其在心脏左侧。同时，在心包积液等情况下，能检测出心包腔内少于20ml的液体。多普勒超声心动描记术是利用多普勒超声效应检查通过心脏和大血管血流的一种技术。

计算机辅助X线断层扫描（CT）和磁共振成像（MRI）

CT和MRI在胸部[illegible]（图1.70，图1.71）。CT[illegible]X线[illegible]CT扫描时，患者常从静脉注射碘化物对比剂。由于主动脉和肺动脉对碘化物有高度吸收力，在CT图像中主动脉和肺动脉清晰可见。CT被广泛使用，但MRI对软组织的检查更有效。CT扫描时，患者躺在检查台上，[illegible]CT像，因而图像左外侧边缘代表患者身体横断面的右外侧[illegible]。MRI可建立患者的横断面、矢状面、冠状面和斜位面等各种图像，当需要高清晰度和[illegible]时，可使用CT和MRI作为传统X线检查的辅助。[illegible]，CT比MRI更[illegible]。

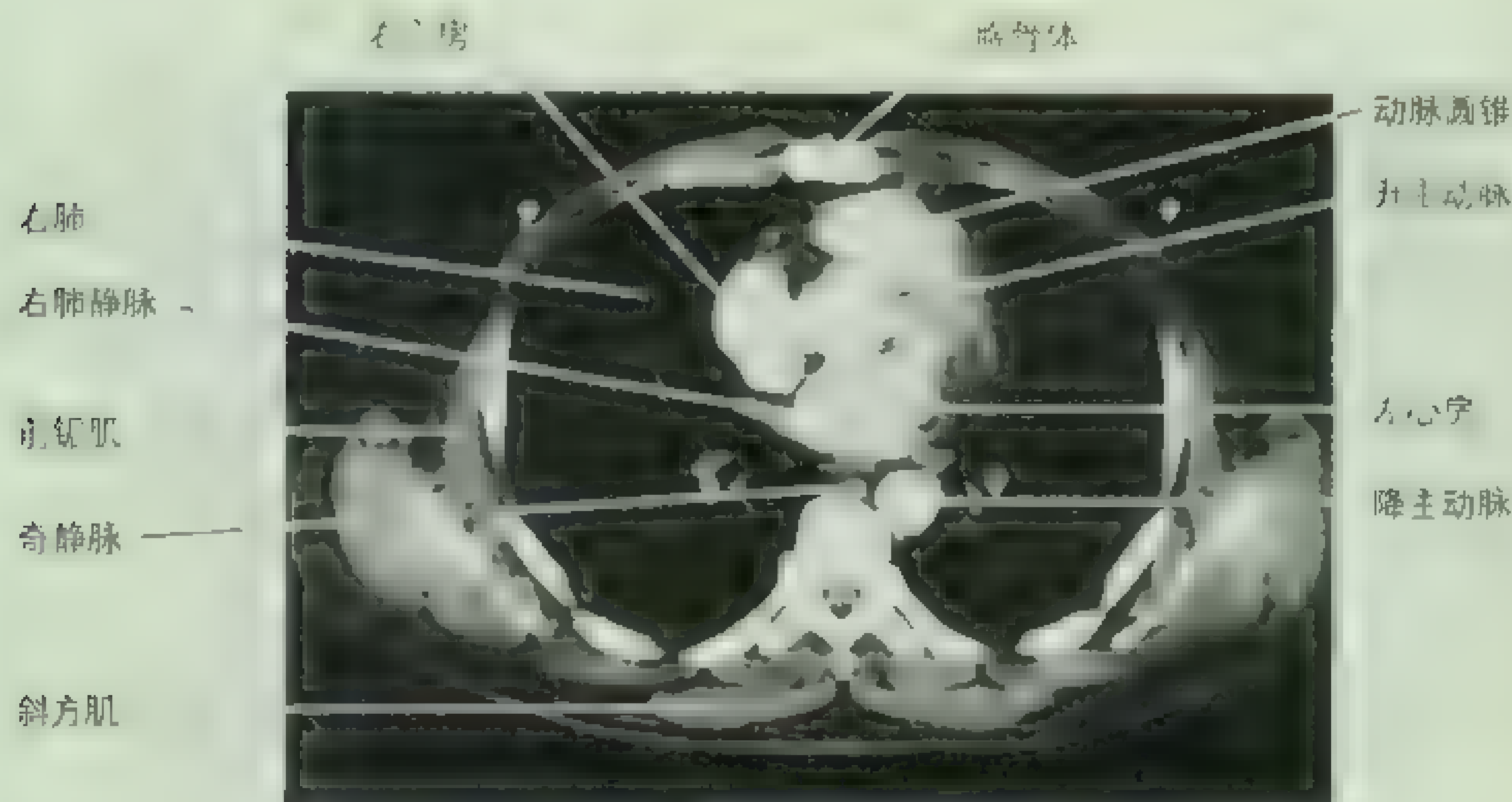


图1.70 胸部CT横断面扫描像 第8胸椎水平的CT图，可见胸腔脏器和胸壁（此图由明尼苏达州梅奥医学院解剖教授Donald R. Cahill提供）



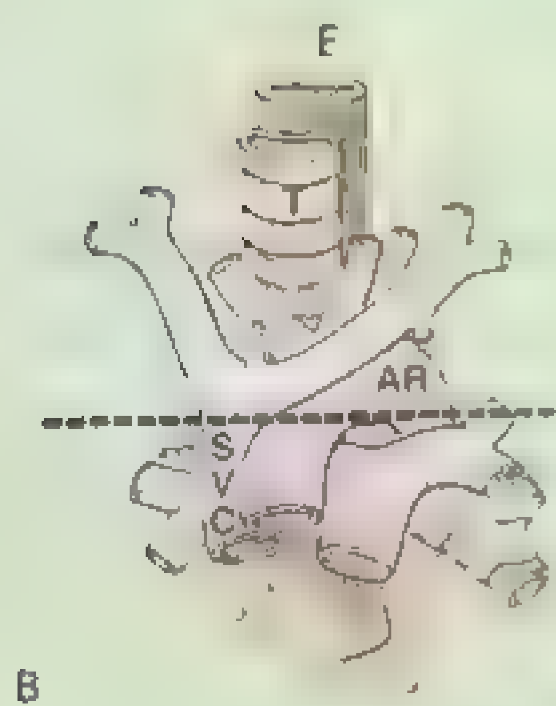


图 1.71 胸部MRI　A. 主动脉弓水平纵隔横断面MRI像（此图由加拿大安大略省多伦多大学[illegible]临床主任、博士 Kucharczyk 提供）　B. 示MRI扫描平面位置

病 例 分 析

病例 1.1

一胸部受到刺伤的年轻患者急诊，伤口位于左侧第3肋间隙靠近胸骨处，急诊医生检查发现患者面部和颈部静脉充血。

临床解剖学问题

- 哪些重要结构可能受损?
- 颈部和面部静脉充血的可能原因?
- 在手术前急诊医生应先采取什么措施?

上述问题的讨论见第 167 页。

病例 1.2

在检查一名12岁女孩时，一位年轻医生未检测到患者心跳，但脉搏正常，经过全面检查后，该医生查出了该患者的心跳。

临床解剖学问题

- 正常情况下，医生应在什么位置检查患者的心尖搏动?
- 哪种先天性心脏异常才能导致在胸部左侧不能检测到心尖搏动?
- 在其他什么地方能听到心尖搏动?

上述问题的讨论见第 167 页。

病例 1.3

一位42岁长期吸烟患者自诉声音有改变、体重严重下降、持续咳嗽和血痰。行支气管镜检和胸部X线检查。支气管镜检发现气管隆凸变斜，胸部X线检查和随后的活检发现该患者左肺上叶支气管有癌变发生。

临床解剖学问题

- 结合症状和体征，请判断癌细胞自何处转移而来?
- 什么部位的浅表淋巴结可能肿大并可触到?
- 为什么会发生声音改变?
- 支气管隆凸倾斜的原因?

上述问题的讨论见第 167 页。

病例 1.4

一位46岁女性自诉其左乳有一硬而无痛的肿块，检查发现其左乳外上象限有一包块，而且该部位皮肤增厚且表面有浅凹形成，左乳头明显较右乳头高，腋窝触诊发现大而硬的淋巴结。诊断为乳腺癌。

临床解剖学问题

- 左侧乳腺外上象限通过淋巴回流最有可能将癌细胞转移至何部位?
- 癌细胞通过淋巴扩散还能转移到其他哪些淋巴结?
- 皮肤增厚且表面形成浅凹及乳头增高的原因是什么?

上述问题的讨论见第 167 页。

病例 1.5

一位45岁女性在打网球时突然摔倒，自诉胸痛难忍且左臂下垂，同伴将其送到医院。

临床解剖学问题

- 造成胸和左臂疼痛的原因是什么?
- 为什么患者感觉左臂内侧疼痛?
- 胸部内脏痛是否常牵涉到左臂?

上述问题的讨论见第 167 页。

病例 1.6

一女性，右颈下部刺伤，伤口位于锁骨内侧1/3上方约2.5cm处，简单止血后，患者开始出现呼吸急促，随后给氧。检查发现患者心尖搏动向左移位、右胸呼吸音弱。

临床解剖学问题

- 可能损伤哪些结构?
- 什么结构受损会导致心尖搏动向左移位?
- 采取何措施后，心脏才能恢复正常位置?
- 在治疗过程中哪些结构有可能受损?

上述问题的讨论见第168页。

病例 1.7

一位62岁患者自诉呼吸困难，在颈静脉切迹处触诊到气管，在心脏收缩期，发现患者气管异常移位，X线检查诊断主动脉弓动脉瘤。

临床解剖学问题

- 什么是主动脉弓动脉瘤?
- 为什么这种病多见于老年人?
- 哪些结构可能受压?
- 在心脏收缩期气管为什么会移位?

上述问题的讨论见第168页。

病例 1.8

以下病例曾引起过很热烈的讨论。患者是一位48岁女商人，自诉有突然的、压迫性胸骨痛，且疼痛沿左臂内侧放射，患者以转动身体、伸展肢体及打嗝来缓解疼痛。秘书发现患者脸色苍白，痛得倒地翻滚而且大汗淋漓，急叫救护车送到医院，在救护车上即开始给氧。到医院后将患者送进重症监护病房（ICU）且进行心电图（ECG）监测，以防致死性的心律失常发生，患者血压很低（有休克的可能）。

问诊得知，患者以前就有胸骨下压迫不适，但患者不认为是疼痛，且这种不适在她休息后就会消失。当医生询问其目前胸痛情况时，患者紧握拳头自述目前是她感觉最痛的时候，痛时感到自己很虚弱且恶心想吐，听诊发现有间断性心律失常，心电图检查异常。

诊断 冠状动脉粥样硬化，心肌缺血导致急性心肌梗死（MI）。

临床解剖学问题

- 解释何为急性心肌梗死和冠状动脉粥样硬化。
- 从解剖学角度解释左胸、左肩和左臂内侧疼痛的原因

上述问题的讨论见第168页。

病例 1.9

58岁男性患者，住工业区，自诉咳嗽带血（咯血）和劳动时气短（呼吸困难），有40多年严重吸烟史且已有多年咳嗽，最近几个月气短和咳嗽加重。约3周前患者发现其痰中带血丝并自感左胸痛（绞痛）。体格检查发现其左侧锁骨上内侧淋巴结肿大变硬，左侧呼吸音较右侧弱，行X线检查。

X线检查报告 左肺门处见一模糊肿块，肺门以上的左侧纵隔结构不清，其余部分密度稍高，纵隔移向左侧，考虑很可能是左上叶支气管恶性肿瘤而且已扩散至左肺门淋巴结。

内窥镜检查 在局麻下用支气管镜检查主支气管，在左上叶支气管起始部发现有一肿块且已部分阻塞左主支气管，用支气管镜取该部位组织和左肺门淋巴结组织进行活检。

纵隔镜检查 在局麻下从胸骨上开口将纵隔镜插入纵隔检查肿大的气管支气管淋巴结并取相应组织活检。

病检报告 支气管癌变，无锁骨上淋巴结转移，但纵隔淋巴结发现恶性肿瘤细胞。

诊断 支气管癌伴纵隔淋巴结转移。

临床解剖学问题

- 根据你所学的支气管和肺的解剖关系，讲出此肿瘤可能会直接扩散到哪些结构?
- 肿瘤细胞经淋巴和血液会扩散到哪些部位?
- 左肺下叶淋巴回流不正常见于什么情况?
- 叙述肿瘤细胞从支气管扩散到脑的解剖路径。

上述问题的讨论见第168页。

病例 1.10

一位44岁男性患者，醉酒后在和妻子激烈争吵中被9cm长水果刀刺伤入院，经检查，刀子刺入靠胸骨左缘第4肋间隙。当送到医院急诊处时，病人已处于半昏迷状态，休克，喘息样呼吸。几分钟后，病人失去意识并死亡。法医进行了尸检。

尸检报告 刺伤造成过度失血和心包填塞致死。

临床解剖学问题

- 运用所学胸部解剖学知识，判断会刺伤哪些器官?
- 血液可能蓄积在什么地方?
- 分析心包填塞以及填塞后如何造成患者死亡?

上述问题的讨论见第169页。

病例 1.11

一位42岁瘦而且四肢较细患者（瘦弱型），自诉近来活动后呼吸困难（劳作性呼吸困难），而且特别疲劳。患者自述除身体发育缓慢外，一直较健康，直至去年患

上了呼吸道感染。体格检查发现右心室收缩较明显，在胸骨左缘第2和第3肋间隙听诊有较高的心脏收缩中期杂音，心电图检查显示右心室肥大，给予后前位和侧位X线检查及心血管造影检查。

X线检查报告 心脏右侧明显增大，尤其是右侧流出道附近，能见到一个小的主动脉结，肺动脉及其主要分支扩张，肺血管部分增大。在右心导管插入时，导管很容易就从右心房进入左心房。导管分别从右心房、左心房和下腔静脉取血以检测氧饱和度。检测发现右心房血氧饱和度较下腔静脉高，而且左右两侧心房压力不等（左心房稍高）。

诊断 左右心房相通的Ⅱ型房间隔缺损（ASD）。

临床解剖学问题

- 患者是否为先天性房间隔缺损?
- 房间隔缺损还可能发生在隔的哪些部位?
- 左右心房相通的情况下，该患者还可能会出现什么症状?

上述问题的讨论见第169页。

病例1.12

一位16岁男孩在他家鸡尾酒晚会结束后第2天早上帮妈妈打扫卫生时出现窒息，当时其母亲以为有东西卡在孩子喉咙里，就让孩子伏在自己手臂上并在其背上捶打了几下。事后孩子看起来有所好转，但不久后男孩又开始咳嗽，当发现其有呼吸困难时，其母马上和医生联系并将其送进医院。询问男孩在窒息前吃过什么东西时，其母回答："什么也没吃，但他可能吃过昨晚掉到地板上的食物如花生米等。"

体格检查 检查表明孩子出现了咳嗽和呼吸困难等呼吸抑制症状。随后的检查中，医生发现患者右胸活动较少。前后胸听诊发现右肺呼吸音弱。叩诊发现患者右肺叩诊音较实。遂对患者进行吸气和呼气状态下X线胸片检查。

X线检查报告 右肺中叶和下叶过度充气，心脏和其他的纵隔结构左移，呼吸运动减弱。可能是异物滞留在靠近右侧上叶支气管起源部下方的中叶支气管内。

支气管镜检 常规麻醉下行支气管镜检，在X线报告位置即右侧中叶支气管内发现异物。技师用镊子在支气管镜下取出异物。异物经检查发现是一粒花生米。

诊断 异物导致支气管阻塞。

临床解剖学问题

- 异物进入右主支气管并影响右肺中叶和下叶的胚胎学和解剖学基础是什么?
- 如异物不能移除，右肺中叶和下叶将萎缩。请解释肺为什么会萎缩?
- X线检查时肺叶萎缩的表现是什么?
- 肺萎缩对心脏、纵隔其他结构及膈的影响?

上述问题的讨论见第169页。

病例1.13

一位10岁女孩被毯子包裹送到门诊。护士将其送到检查室并叫来医生。在准备做体格检查时，发现患者全身发抖并紧抱住右侧胸部，呼吸急促（呼吸困难）且呼吸较浅，伴随有干咳，且痰中带血。体温41.5℃，脉搏115次/min。胸部叩诊发现右胸后下侧为实音。听诊发现右侧呼吸音较弱且能听到胸膜摩擦音。患者自述为尖锐刺痛，当咳嗽、深呼吸或打喷嚏时疼痛加剧，第1次疼痛部位在脐部及右肩。对患者进行血检、痰培养和胸部后侧位和直立位X线检查。

检验报告 白细胞数增高，痰培养发现大量肺炎球菌。

X线检查报告 右肺基底后部和在紧邻膈肌处能见到密度增高（实肺）影，心脏和纵隔其他结构轻微向右侧移位。

诊断 肺炎球菌性胸膜炎。

临床解剖学问题

- 胸膜的作用是什么?
- 讨论胸膜炎和胸膜渗液。
- 如何排除胸膜腔中的脓液?
- 结合所学的有关胸膜的神经支配等解剖学知识，解释右胸疼痛为什么会放散至脐区及右肩?
- 运用所学解剖知识解释胸膜炎时心脏和纵隔结构为什么会移位?

上述问题的讨论见第169页。

病例1.14

女患者，38岁，自诉在一次长途旅行中觉胸骨下不适、右胸疼痛、憋气、恶心想吐（反胃）、头晕（昏厥）。其丈夫考虑为心脏病并陪同其到医院就诊。

体格检查 患者有休克和呼吸急促症状，有表浅静脉曲张，尤其在右侧大腿和小腿处为甚（血栓性静脉炎

的症状和体征）。经询问，其下肢静脉曲张导致疼痛已有一段时间了，但在最近的长途驾车中疼痛加剧，口服避孕药已有近9年时间。听诊发现其右胸有细湿啰音并有胸膜摩擦音，心脏检查发现有心动过速和心律不齐。心电图检查表明右心劳损。进行胸部X线、肺动脉造影检查。

X线检查报告 右肺X射线通透性增加，肺动脉造影发现右肺动脉降支搏动少，有时无搏动，有和肺血栓栓塞（PTE）相吻合的右肺缺血存在，在静脉注入结合[131]I的人白蛋白后闪烁扫描图像显示右肺无血流。

诊断 下肢静脉曲张的血栓造成肺血栓栓塞。

临床解剖学问题

- 在肺动脉造影中，对比剂是如何进入右心室的？
- 血栓形成原因及造成肺动脉栓塞的原因？
- 造成患者胸骨下不适和疼痛的原因是什么？

上述问题的讨论见第170页。

病例 1.15

一名15岁女孩在参加夏令营体检时，听诊发现在其左侧第2肋间隙靠近胸骨处有轰鸣音，叩诊发现相同部位有连续震颤，其他检查正常。患者自诉除比其他女孩更容易上气不接下气外，身体状况良好。心内科医生了解情况后，决定进行全面检查，给予后前位和侧位胸部X线检查和心血管造影检。

X线检查报告 左心室略肥厚，肺动脉和主动脉结增大。心电图显示左心室中度肥厚。心血管造影中，导管插入股静脉，经下腔静脉进入右心房、右心室和肺动脉干。注入对比剂后发现导管位于胸主动脉。导管被拉回右心房，右心血管造影表明右心正常。经股动脉将另一导管放入升主动脉并注射对比剂，显示升主动脉和主动脉弓正常，但左、右侧肺动脉和胸主动脉始终未见显示。检查表明动脉导管未闭（PDA）。

诊断 动脉导管未闭，左右心血液互通。

临床解剖学问题

- 讨论动脉导管的位置、胚胎起源、出生前功能和出生后闭合情况。
- 特征性机器样轰鸣声及左心室肥大的原因是什么？
- 如何防止左右心血液互通？
- 在哪些条件下动脉导管可导致左右心血液互通？

上述问题的讨论见第170页。

病例讨论

病例 1.1

刀子可能刺穿心包腔和右心室，血液进入心包腔后导致心包积血和心包填塞。随着血液在心包腔的积聚，心脏收缩和舒张能力降低，血液进入心脏量减少，血液循环受损。上腔静脉血液蓄积，头、颈静脉血回流受阻导致面部静脉充血。可采取心包穿刺排除心包积血以解除心包填塞，可将宽口径针从胸骨左缘第5或第6肋间隙插入心包腔抽出血液。

病例 1.2

正常情况下，医生在左侧第5肋间隙，锁骨中线内侧可听到心跳，即在12岁女孩乳头的内下方。右位心——先天性心脏位置异常时，在左侧是不能听到患者的心跳的，这种情况下在右侧胸骨下端旁第5肋间隙才能听到心脏搏动。

病例 1.3

支气管原位癌（CA—癌源于支气管黏膜层）明显转移至左侧支气管纵隔淋巴结。当支气管原位癌发生时，锁骨上淋巴结也明显肿大并可触及，因而锁骨上淋巴结又被称为哨兵淋巴结。肿大的支气管纵隔淋巴结会压迫左侧喉返神经。在这个病例中，神经受压导致左侧声带瘫痪（见第八章），从而导致其声音嘶哑。支气管镜检所发现的支气管隆凸扭转是由于位于气管分叉处的气管支气管淋巴结肿大而造成的。

病例 1.4

来自乳房左上象限的癌细胞被淋巴转运至腋窝淋巴结，主要转运至胸肌群，也可能转运至锁骨上和锁骨下淋巴结群。癌细胞侵入乳腺的淋巴系统就是产生水肿（组织内渗液堆积）的原因，水肿又导致皮肤变厚出现小窝，类似于橘皮或猪皮。当癌细胞侵犯到悬韧带、腺组织或乳腺管时就会出现局部皮肤凹陷（较大的窝，指尖大小或更大）、和/或乳头回缩。当癌细胞侵入乳房后结构、胸部深筋膜和胸内淋巴结时，整个乳房的肿大将导致同侧乳头较对侧高。

病例 1.5

患者由于冠状动脉突然闭塞导致胸和上肢疼痛。剧

列的网球运动导致心脏负荷加大，耗氧增加，心脏血供不足（心肌缺血）致心肌梗死。由于内脏传入纤维和躯体感觉纤维一起经后根传入脊髓，伴随交感神经走行的内脏传入纤维感受心脏疼痛并被放散到躯体如左上肢（牵涉痛）。左上肢多有牵涉痛，疼痛也可放散至右侧上肢、两侧上肢、颈部、颊部或背部。

病例 1.6

受损结构可能有：右锁骨下动、静脉，胸膜上部，颈胸膜和肺尖。锁骨下动、静脉及壁胸膜损伤后，空气进入胸膜腔（气胸），血液蓄积在胸膜腔（血胸），从而导致右肺部分或全部萎缩（肺膨胀不全）。空气和血液加大了右侧胸腔的体积，推动纵隔（包括心脏）向左移位（纵隔移位）。胸腔穿刺术能将胸膜腔内的血液排除干净，肺就能重新扩张。胸腔穿刺常会伤及肋间神经和肋间动、静脉。

病例 1.7

主动脉弓动脉瘤时动脉壁扩张。多见于有动脉疾病的老年人和先天性异常患者。主动脉弓位于胸骨柄后方，向后上方走行然后左转至气管前方，接着向下转至气管左侧。因而主动脉弓动脉瘤时会压迫气管造成呼吸困难，压迫食管导致吞咽困难。心室收缩时，血液射入升主动脉和主动脉弓，导致动脉瘤增大，从而对气管和食管的压迫也增大。在心脏收缩时在颈静脉切迹处能触诊到气管的异常运动。

病例 1.8

急性心肌梗死是一种由于冠状循环突然阻塞导致心室肌坏死的心脏疾病。冠状动脉阻塞导致心脏功能紊乱。如果是冠状动脉大的分支受阻，心脏功能将严重受损直至死亡。冠状动脉狭窄的病人在剧烈运动（如为赶车急跑）时也会发生心肌梗死。动脉内壁脂质沉积（粥样硬化）指在血管内壁上有脂质沉积并形成斑块。动脉粥样硬化的进展导致斑块分解，分解的小碎片随血流沿冠状动脉走行至狭窄处堵塞血管，如果事先没有建立有效的侧支循环途径，就会导致心肌缺血，发生心肌梗死。

正常情况下，在约10%人群的心脏中左右冠状动脉终末支间、包绕心尖的室间支间及在冠状沟里均有丰富的吻合。在大多数情况下，这些侧支循环能发挥作用，但不是所有这些侧支循环都有作用。在冠状动脉狭窄发展缓慢时，有足够时间建立侧支循环，因而即便有缺血发生时，心肌也会有充足的血液供应，也就不会发生心肌梗死了。但当冠状动脉的一个大分支突然受阻时，就会有部分心肌梗死，梗死范围取决于侧支循环建立的程度。

如果冠状动脉大分支部分受阻，心脏外的侧支循环能保证心脏的血供。这些侧支循环将冠状动脉和主动脉壁滋养动脉、肺动脉壁滋养动脉、胸廓内动脉分支、支气管动脉分支、膈动脉分支连接起来。一些部位的心前静脉和心最小静脉能将来自心腔的血液逆流至心肌及心内膜内的毛细血管，从而起到侧支循环的作用。但除非这些侧支循环能在心脏缺血前扩张从而起到代偿作用，否则在突然发病时或在预防心肌梗死时这些侧支循环是不能给心脏提供充足的血供的。

心肌梗死的典型症状为深部内脏痛。分布于心脏的痛觉纤维通过交感干的颈中、下部和胸上部椎旁节向脊髓投射，其轴突进入T1至T4或T5脊髓节段左侧。心源性疼痛常放射至胸左侧和左臂及左前臂上部内侧。分布于躯体的神经纤维和心脏的神经纤维投射至相同的脊神经节及脊髓节段。内脏牵涉痛指有内脏痛的同时在较远部位有躯体痛的存在。

病例 1.9

由于支气管和肺的解剖关系，部分支气管癌可能扩散到胸壁、膈和纵隔，侵入膈神经后会导致一侧膈肌的瘫痪。胸膜渗出液直接进入胸膜腔，这些胸腔积液可能含有血液，也可能含有脱落的癌细胞。由于喉返神经和肺尖的解剖位置较近，肺尖部位的肿瘤可能会影响到喉返神经的功能，肺尖肿瘤损伤喉返神经后导致声带受损、声音嘶哑。

肺尖肿瘤可能侵犯胸上位脊神经、胸交感神经链和星状神经节，患者出现霍纳（Horner）综合征（见第八章），这种情况下，疼痛多见于肩和腋窝。癌细胞经淋巴扩散至肺门淋巴结和纵隔淋巴结。肺浅、深部淋巴管多和小血管伴行，在肺门处淋巴汇流入支气管肺淋巴结，当这些淋巴结受到癌细胞侵犯而增大时，肺门在X线检查时就会出现阴影。此处的转移瘤增生后压迫支气管，影响肺通气。支气管肺淋巴结中的淋巴又向位于气管和支气管间的属于纵隔淋巴结一部分的支气管肺上、下淋巴结汇聚。

临床上，气管支气管淋巴结下群由于和气管隆凸的密切关系常被称为气管隆凸淋巴结。当癌细胞转移至此时，气管隆凸就会增大并固定，在支气管镜检和X线检查时可发现这些变化。纵隔淋巴结肿大会压迫食管，在钡餐后X线检查就能检测到食管的改变。淋巴经肋间淋巴管从壁胸膜肋面到达胸骨旁淋巴结时，癌细胞也

会随淋巴同时扩散。在右侧，肺的淋巴都回流至气管支气管淋巴结，而左肺大部分都回流至左侧气管支气管淋巴结，但左肺下叶的一部分淋巴回流至右侧淋巴结。因而，右侧气管支气管淋巴结的肿瘤细胞可能会经淋巴扩散到左肺下叶。

胸部内脏和淋巴结的淋巴均回流至左右支气管纵隔干，右侧支气管纵隔干回流入右淋巴导管，左侧回流入胸导管，最终二者均在静脉角处汇入静脉系统。因而癌细胞将会随肺和胸膜的淋巴回流入血至心脏，经血液循环分布至全身。支气管癌转移的常见部位有：淋巴结、肺、脑、骨和肾上腺。尤其是左侧锁骨上淋巴结内侧部常由于癌细胞的侵犯而肿大变硬。

胸部和腹部内脏的淋巴回流至锁骨上淋巴结，然后经支气管纵隔干和胸导管回流入静脉系。胸导管淋巴逆流入胸锁乳突肌后方的锁骨上深部淋巴结，这就是为什么左侧淋巴结更易受到肿瘤侵犯的原因。大脑是支气管癌经血转移的常见部位，癌细胞进入胸壁毛细血管和肺的小静脉后，经颈内动脉和椎动脉系入脑，肿瘤细胞在脑内穿过毛细血管内皮细胞后人脑

虽然大部分肺的肿瘤细胞经动脉系统转移至脑，但也有经静脉系统转移至脑的。由于不断咳嗽以及肿大的纵隔淋巴结压迫上腔静脉和下腔静脉，静脉回流受阻，逆流至支气管静脉并流入奇静脉，从而使肿瘤细胞和血液到达硬膜外椎静脉系统，而硬膜外椎静脉系和脑静脉窦又相交通。肿瘤细胞能转移至椎静脉系，因而肿瘤细胞常转移至脊髓。

病例 1.10

于胸骨左侧第4肋间隙插入的刀子并没有伤及左肺，因为这个部位是心切迹所在部位。刀子可能切伤壁胸膜后刺入了正好位于动脉口下方右心室的肺动脉圆锥和左心室的主动脉前庭，血液流入心包腔。由于血液在心包腔内快速蓄积，心脏严重受压，血液回流受阻（心包填塞）。当心包内压力超过大静脉内的压力时，静脉停止回流，血液开始流入肺。这就是病人休克、喘息样呼吸以及死亡的原因。

病例 1.11

房间隔缺损是一种在胚胎期心脏形成过程中房间隔发育不全的先天性畸性，常见的是Ⅱ型房间隔缺损。房间隔缺损的分类是根据卵圆孔和第2中隔的异常发育情况来定的（Moore 和 Persaud，1998）。第1隔和第2隔正常融合情况下左右心房是互不相通的，在出生前，隔上左右心房相通的部位，即易发生畸形的部位，在出生后形成右心房的卵圆窝。

血液循环中，由于左心房压力较右心房高，房间隔缺损病人左心房的血液直接流入右心房，因而有些病人的血液在肺部循环两次。由于缺损的存在，右心室的负荷加大，右心室肥厚，右心房、右心室、肺动脉扩张以适应负荷更多的血液。

这类患者在40岁以前，尽管他们房间隔上有2～4cm大的缺损，但大多数人都有中等或较好的运动能力。通常情况下，房间隔缺损患者并没有紫绀（皮肤呈青紫色），但如果发生反复呼吸道感染，肺动脉压力高的情况下就会发生肺动脉疾病（动脉硬化）。严重的肺动脉高压可能会导致右心房压力比左心房高，就会出现血液逆流、紫绀、心功能障碍和心衰。

病例 1.12

由于右主支气管比左主支气管管径宽、短而直，异物更易掉入右主支气管。常见的异物有：坚果、小零件、针、蜡笔和牙科用料（如补牙的填料）等。由于右下叶支气管和右主支气管基本上在一条直线上，而且异物较易停留在下叶支气管近端，即中叶支气管起始部上方部位，异物落入支气管后，常影响右肺中叶和下叶。

当一支主支气管完全受阻后，一侧肺就会完全萎缩，变成一个未进空气或膨胀不全的肺。肺内无空气就会导致肺不张。当叶支气管受阻后，受影响的肺叶内的空气被吸收入血，这部分肺就会发生肺萎缩。肺、肺叶还是支气管肺段萎缩取决于异物阻塞的部位。由于萎缩肺的密度和软组织密度相同，不张的肺、肺叶或肺段在X线检查时和软组织有相同的阴影，和正常肺组织较透亮的X线像相比，萎缩肺显得较暗。当肺的一部分发生不张时，胸壁仍完整，因而血液并不能蓄积在胸膜腔内，心脏和纵隔也移位至不张肺一侧并在呼气和吸气时停留不动。正常侧的膈肌运动正常，而患侧则很少运动。

病例 1.13

在肺根部周围及其下方，壁胸膜和脏胸膜相延续。在呼吸过程中，胸膜必须保持完整，壁胸膜和脏胸膜之间潜在的腔隙（胸膜腔）含少量的浆液，呼吸时，脏胸膜在壁胸膜上滑动从而减少阻力。胸膜炎时，胸膜表面变得粗糙，呼吸运动时就会感觉疼痛而且在听诊时能听到胸膜摩擦音。

由于胸膜腔是一个潜在的腔隙，X线检查时并不能检测到，但当壁胸膜和脏胸膜间有空气、液体、脓液或血液蓄积时，胸膜腔在X线下就很明显了。如果在此例中未及时处理炎症，则营养胸膜的血管渗出液会进入胸膜腔，X线检查时便可检测到积液。积液阴影可导致肺轮廓不清。若积液较多时，心脏和其他纵隔结构将移向对侧；若胸膜发炎感染，脓液将蓄积在胸膜腔中（脓胸）。如果只有少量脓液，将穿刺针从位于腋前线和腋中线之间的第8肋骨上缘第7肋间部刺入胸膜腔可抽取脓液。从肋骨上缘穿刺是为了避免损伤肋间神经和血管，有些病例中，可从腋中线后方的第8或第9肋间隙进针。

壁胸膜，尤其是其肋胸膜，对痛特别敏感，而脏胸膜则对痛不敏感。肋胸膜和膈胸膜外周部的痛觉纤维为分布于胸壁的肋间神经分支。炎性胸膜间的摩擦，尤其是在吸气过程中，将会刺激神经末梢从而产生刺痛。胸膜牵涉痛部位为肋间神经分布的胸壁和腹壁，脐周区疼痛是由于分布于脐水平的包括脐区的胸壁皮肤带的第10肋间神经受到刺激的缘故。

膈神经（C3，C4和C5）发出分支分布于纵隔胸膜和膈胸膜的中央部，在本例中，这些部位的胸膜受到刺激并影响到膈神经终末，从而导致疼痛并牵涉到颈根和肩部。锁骨上神经（C3和C4）分布于颈根和肩部皮肤，该神经发自膈神经发出的脊髓节段中的两个节段。肺炎导致肺萎缩后，肺内空气减少，胸腔容积相对增大，心脏和其他纵隔结构向患侧移位。如果是脓胸或胸膜腔渗液，由于胸膜腔积血或积脓，心脏和纵隔结构就会被推向对侧。

病例 1.14

肺血栓栓塞是长期卧床患者，孕妇和长期服避孕药妇女发病及死亡的重要原因。在此病例中，血栓可能来自大隐静脉或其属支。大约90%的肺血栓栓塞患者，血栓脱落移动可形成栓塞。此病例中，栓子被运至肺循环，造成右肺动脉降支完全或几乎完全阻塞，从而造成呼吸及血液动力学紊乱（如呼吸困难、呼吸急促、心律不齐和心动过速）。

下列3个因素参与血栓形成：血流停滞，血管壁异常，血凝系统改变。多种因素和血栓栓塞相关（如怀孕、盆部骨折、下肢骨折、腹部手术、口服避孕药）。本例中，患者长途驾车旅行，安全带系于腹部，再加上长期服用避孕药，最终导致血栓栓塞的形成。

右心导管插入术检查中，导管从位于腹股沟韧带下方的左侧股静脉插入后在X线透视辅助下依次进入下腔静脉、右心房和右心室。检查医师借此可了解右心室的情况。患者胸部不适可能是由于右心劳损和左肺动脉及其分支扩张引起的。当右肺动脉受阻后，大部分血液流入左肺动脉，右肺没有充足的血供，胸膜和肺组织就会发生病理变化。胸膜摩擦音可能是胸膜炎的缘故，胸痛可能是由于肋胸膜炎症刺激神经末梢造成的。牵涉痛位于肋间神经分布的胸壁皮肤。

病例 1.15

动脉导管是在胚胎期连接左肺动脉和主动脉弓的血管，恰好位于左锁骨下动脉起始部的远侧。出生时，动脉导管的直径和肺动脉或主动脉的直径相同或稍大。出生前，动脉导管的作用是将左肺动脉大部分血液分流，而少量血液至未张开的肺，由于血液流经肺的阻力较大，而胸主动脉、腹主动脉和脐动脉阻力相对较小，血液很容易通过动脉导管从肺动脉进入主动脉弓和胸主动脉。胚胎此时，这种血流方式有利于胎儿通过脐动脉从胎盘获得氧。

围生期后，动脉导管未闭（PDA）是一种相对较多见的先天性异常，发生率约为1/3000，女婴较男婴多发。怀孕早期，PDA和母亲风疹感染有密切关系，虽然PDA多为单发，但也可能并发其他先天性疾病。

典型的、连续性的、较响亮的机器样杂音是由于血液从高压动脉（主动脉）经动脉导管流向低压动脉（肺动脉）造成的，心脏收缩期和舒张期血压因素一直存在，因而杂音也就持续存在。血液直接从左向右的分流增加了左心室的负荷，造成左心室扩大和左室壁肥厚；从肺返回左心房的血流增加也造成左心房扩大。

PDA在早产儿可能造成心衰和肺水肿，大多数情况下直到成年时身体都能适应。这类患者在成年时死亡的主要原因是心衰和细菌性心内膜炎（心内膜、心脏瓣膜和大血管的炎症），多采用动脉导管结扎术来治疗。

PDA患者在肺血流阻力较大、右心室和肺动脉压力高的情况下，易患肺血管疾病（动脉硬化）。压力不断增高时，血液经动脉导管逆流（从右至左），结果少氧血液从左肺动脉进入主动脉弓和胸主动脉。

由于动脉导管和主动脉弓在左锁骨上动脉起始处远侧相接，患者足趾（不是手指）呈现紫绀（青紫，缺氧所致）并呈棒状（变宽、变厚）。足趾呈现紫绀，而手指未呈现，被称为分离性紫绀。

（张文斌　刘　涛　译）

参考文献和推荐读物

Anderson RH, Becker AE. Cardiac Anatomy. London, Gower, 1987

Behrman RE, Kliegman RM, Arvin AM(eds). Nelson Texbook of Pediatrics, 15th ed Philadelphia, WB Saunders, 1996

Bergman RA, Thompson SA, Afifi AK, Saadeh FA. Compendium of Human Anatomic Variation Text Atlas and World Literature Baltimore, Urban & Schwarzenberg, 1988

Birrer RB(ed). sports Medicine for the Primary Care Physician, 2nd ed. Boca Raton, CR C Press, 1994

Cahill DR, Orland MJ, Miller G. Atlas of Human Cross-Sectional Anatomy with CT and MR Images, 3rd ed. New York, Wiley-Liss, 1995

Clemente CD(ed). Gray's Anatomy of the Human Body, 30th American ed. Philadelphia, Lea & Febiger, 1985

Cormack DH. Essential Histology. Philadelphia, JB Lippincott, 1993

Creasy RK, Resnik R Maternal-Fetal Medicine, 3rd ed. Philadelphia, WB Saunders, 1994

Davies MF, Anderson RH, Becker AE. The Conduction System of the Heart. London, Butterworths, 1983

Ellis H. Clinical Anatomy. A revision and applied anatomy for clinical students, 8th ed. Oxford, Blackwell Scientific Publications, 1992

Ferguson JE, Schor AM, Howell A, Ferguson MW. Changes in the extracellular matrix of the normal breast during the menstrual cycle. Cell Tissue Res 268:167 ~ 177, 1992

Gartner LP, Hiatt JL Color Textbook for Histology, Philadephia, WB Saunders, 1997

Ger R, Abrahams P, Olson T. Essentials of Clinical Anatomy, 3rd ed. New York, Parthenon Publishing Group, 1996

Ginsberg RJ. Thoracic surgery, In Gross A, Gross P, Langer B(eds). Surgery:A Complete Guide for Patients and Their Friends. Toronto, Harper & Collins, 1989

Goldman BS. Cardiovascular surgery. In Gross A, Gross P, Langer B (eds): Surgery:A Complete Guide for Patients and Their Friends. Toronto, Harper & Collins, 1989

Haagensen CD. Diseases of the Breast, 3rd ed. Philadelphia, WB Saun-ders, 1986

Haines DE(ed). Fundamental Neuroscience. New York, Churchill Livingstone, 1997

Hardy SGP, Naftel JD. Viscerosensory pathways. In Haines DE(ed): Fundamental Neuroscience. New York, Churchill Livingstone, 1997a

Hardy SGP, Naftel JP. Neurosensory pathways. In. Haines DE(ed): Fundamental Neuroscience. New York, Churchill Livingstone, 1997b

Martin EJ. Incidence of bifidity and related rib abnormalities in Samoans. Am J Phys Anthropol 18:179 ~ 187, 1960

Moore KL, Persaud TVN. The Developing Human Clinically Oriented Embryology, 6th ed. Philadelphia, WB, Saunders, 1998

Moore KL, Persaud TVN, Shiota K. Color Atlas of Clinical Embryology. Philadelphia, WB Saunders, 1994

Ross RS, Lesch M, Braunwald E. Acute myocardial infarction. In Thorn GW, Adams RD, Braunwald E, Isselbacher KE, Petersdorf G(eds):Harrison's Principles of Internal Medicine, 10th ed. New York, McGraw-Hill, 1983

Ross MH, Romrell LJ, Kaye G. Histology. A Text and Atlas, 3rd ed. Baltimore, William & Wilkins, 1994

Rowland LP (ed). Merritt's Textbook of Neurology, 9th ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1995

Rubin E, Farber JL (eds). Pathology, 2nd ed. Philadelphia, JB Lippincott, 1993

Sabiston DC Jr, Lyerly HK. Sabiston Essentials of Surgery, 2nd ed. Philadelphia, WB Saunders, 1994

Sauerland EK. Grant's Dissector, 11th ed Baltimore, Williams & Wilkins, 1994

Swartz MH. Textbook of Physical Diagnosis, History and Examination, 2nd ed. Philadelphia, WB Saunders, 1994

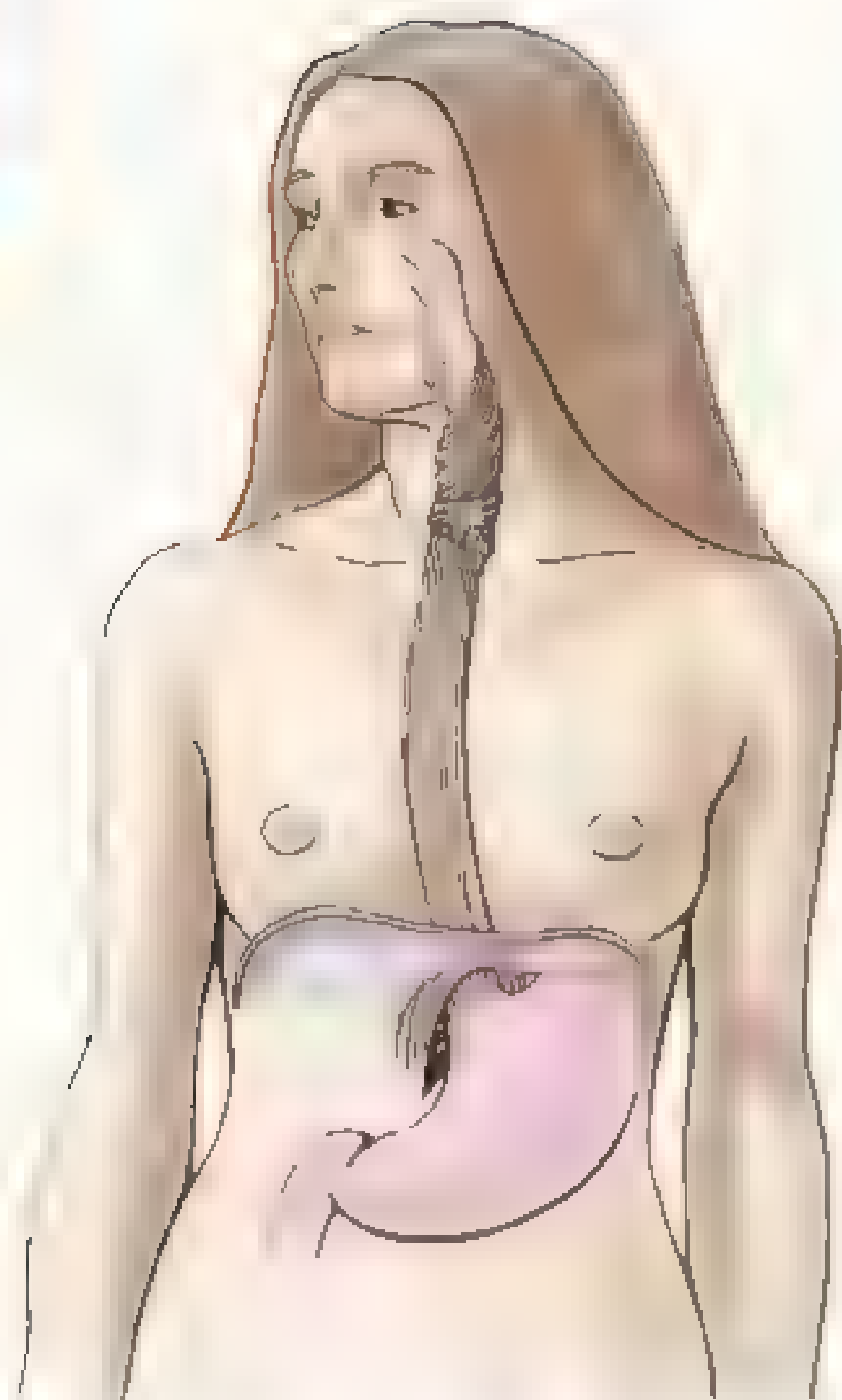
Swartz MA, Moore ME. Medical Emergency Manual Differential Diagnosis and Treatment, 3rd ed Baltimore, Williams & Wilkins, 1983

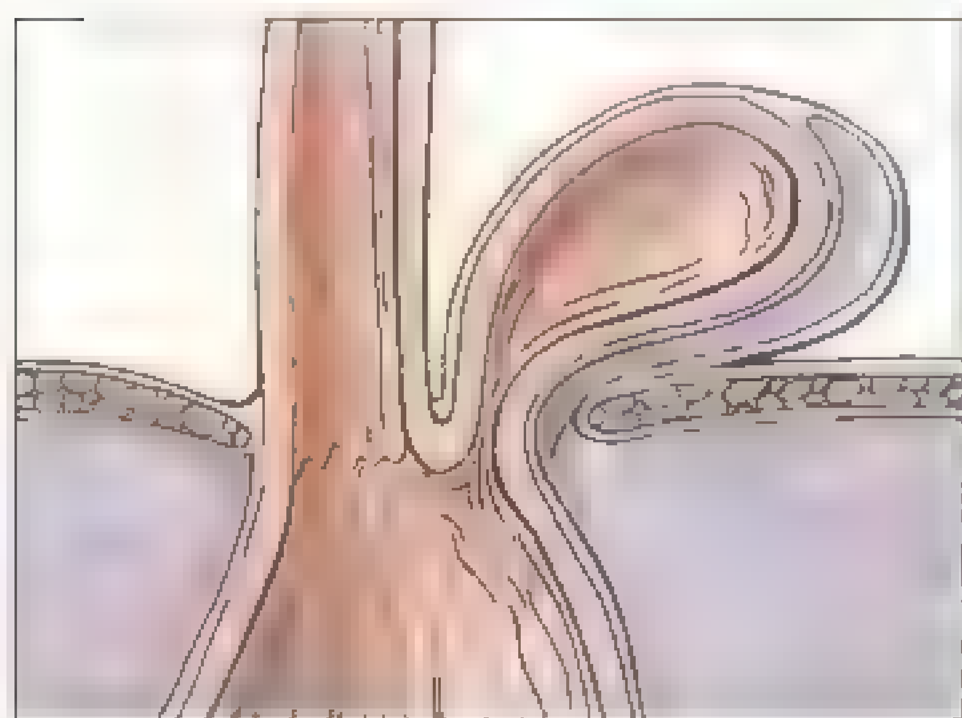
Tandler J The development of the heart. In Keibel F, Mall FP(eds):Manual of Human Embryology Philadelphia, JB Lippincott, 1912

Williams PL, Bannister LH, Berry MM, Collins P, Dyson M, Dussek JE, Fergusson MWJ(eds) Gray's Anatomy, 38th ed. Edinburgh, Churchill Livingstone, 1995

Willms JL, Schneiderman H, Algranati PS Physical Diagnosis Bedside Evaluation of Diagnosis and Function Baltimore, Willams & Wilkins, 1994

Woodburne RT, Burkel WE Essentials of Human Anatomy, 9th ed New York, Oxford University Press, 1994





第二章　腹　部

腹部是躯干的一部分，位于胸部与盆部之间，除了其后壁有腰椎和椎间盘外，其他部分均由扁阔肌（见图 2.3）组成。腹壁封闭腹腔，腹腔包括腹膜腔和腹腔脏器，如胃、肠、肝以及血管、淋巴和神经。

腹 腔

腹腔构成腹盆腔的上部和主要部分（图 2.1A），位于膈与骨盆上口（**骨盆入口**）之间。膈构成腹腔的顶。腹腔在下方与**盆腔**相延续，故腹腔没有底。腹腔向上延伸入**胸廓**（肋胸廓）至第 4 肋间隙（图 2.1B）。因此，诸多腹部器官如脾、肝、部分肾和胃受胸廓的保护。大骨盆（骨盆入口上方的骨盆延伸部）对下腹部脏器（包括部分回肠、盲肠和乙状结肠）起到支持和部分保护作用。腹腔内有腹膜，为一层连续的浆膜，衬于腹盆腔壁内面，并覆盖于大部分器官、脂肪、大部分消化器官（如胃、肠、肝、胆囊和胰腺）和部分泌尿生殖器官（肾和输尿管）以及脾的表面。总之，腹腔是：

- 腹盆腔的主要部分；
- 位于膈和盆腔入口之间；
- 由膈将胸、腹腔隔开；
- 下方与盆腔相延续；
- 上部被胸廓覆盖；
- 下方有大骨盆支持并起到部分保护作用；
- 多层腹壁所围成的空间；
- 内有大部分消化器官、脾、肾和输尿管的大部分。

临床上运用腹腔九分法来描述腹部脏器或疼痛的大致部位（图 2.2A，表 2.1）。这九个区域可用四个平面进行划分（图 2.2B）。

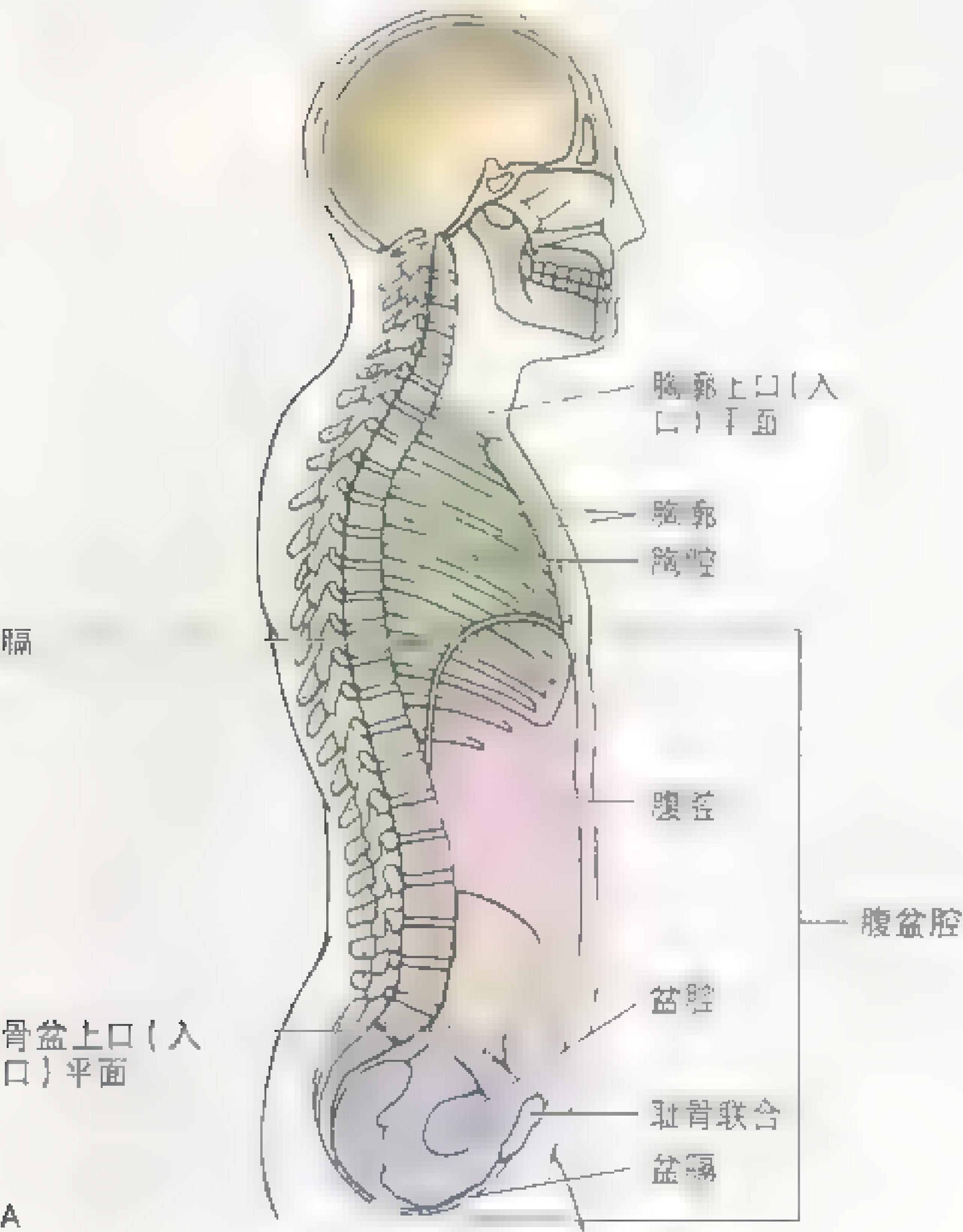


图 2.1 腹盆腔 A. 正中矢状切面显示连续的腹盆腔分为腹腔和盆腔

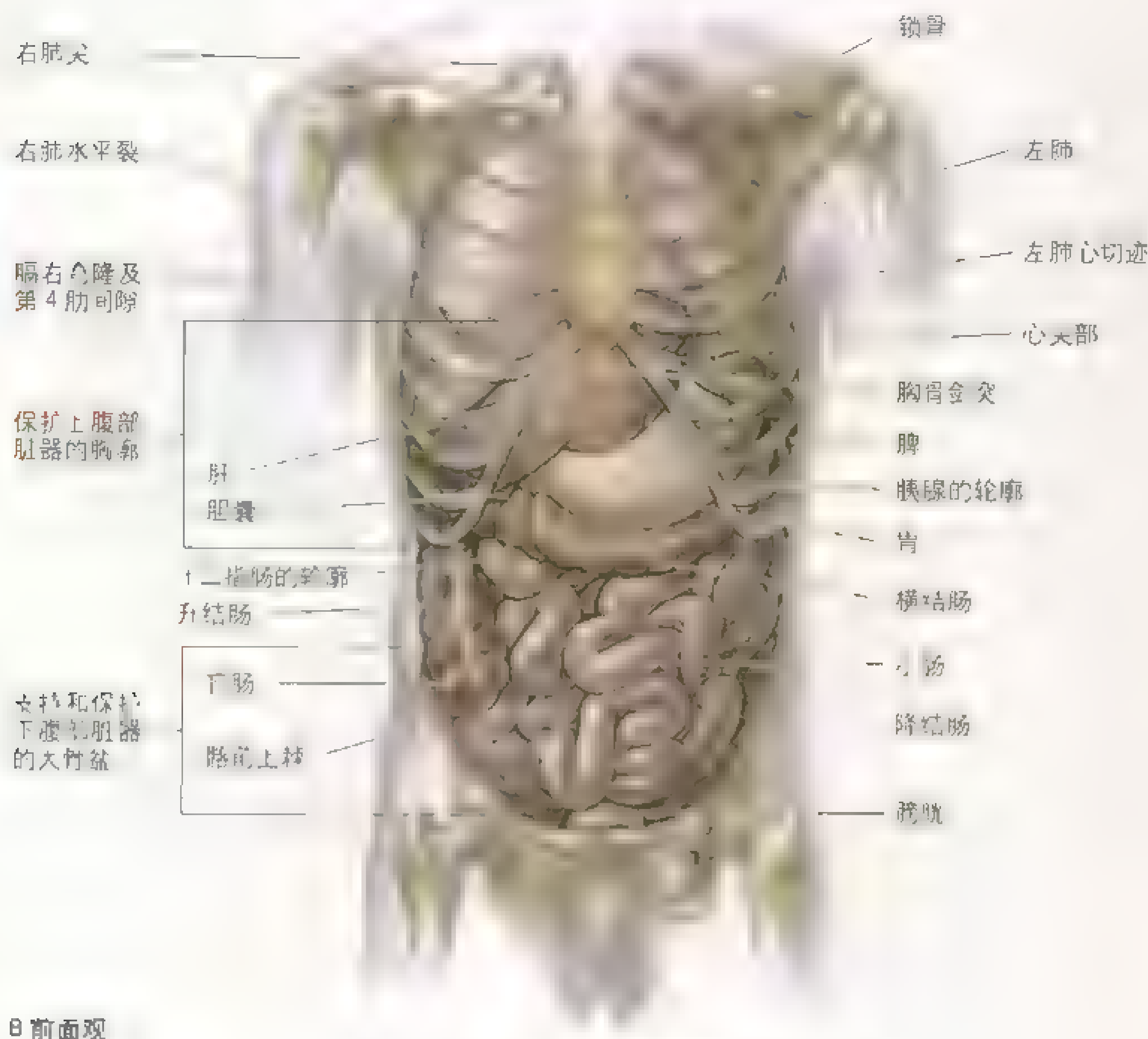


图 2.1 （续） B 胸腹腔脏器原位的大体观

- 两个水平面（肋下平面和经髂结节平面）；
- 两个垂直面（锁骨中线平面）。

但临床上一般更可用两个平面将腹部划分为四个区（图 2.2C）：

- 一个水平面（经过脐的水平面）；
- 一个垂直面（正中矢状面）。

对其进一步描述，水平面包括：

- 肋下平面即通过两侧第 10 肋软骨下缘平面；
- 经髂结节平面即经髂结节和第 5 腰椎平面。髂结节位于髂前上棘后方大约 5cm 处，一般在体表可以扪到；
- 经脐平面经脐和位于第 3、4 腰椎之间的椎间盘。

垂直平面包括：

- 锁骨中线平面穿经两侧锁骨中点（大约离正中线 9cm 处）至髂前上棘与耻骨联合上缘之间的腹股沟的中点；
- 正中矢状平面纵向穿经躯体，将其分为右侧半和左侧半。

图 2.2 腹壁的分区 A 腹壁的九分法 B 将腹壁分为九个区的垂直线和水平线 C 腹壁四分法，是最简单通用的分区法



A 腹部分区



C 腹部分区

表 2.1　各腹部器官在分区内的位置

右上腹	右下腹
[illegible]	[illegible]
[illegible]	膀胱（[illegible]）

左上腹	左下腹
[illegible]	[illegible]
[illegible]	膀胱（完全充盈时）



B 腹部参考线

腹部疾病与腹痛

腹部的疾病为常见病，有时还很严重。疼痛是腹部疾病的一种常见症状，例如阑尾炎引起的疼痛开始范围较广，以上腹部为主，随后疼痛向脐区转移，最后固定于右下腹。阑尾炎在所有住院疾病中位居第一，是腹痛的主要原因之一。阑尾切除术，即用手术方法将阑尾切除，在儿童和青少年的腹部急诊手术中最常见，但是腹部的任何器官都可以发生疾病或者受损。如果中空的胃肠道破裂，其内的刺激性内容物将溢入腹膜腔，引起腹膜炎（腹膜感染）和剧烈的疼痛。

通过腹部分区进行的结构定位

了解器官在每一个区域内的定位是非常重要的，据此医生可以知道听、叩、触的位置（表 2.1）。器官的定位知识对于记录体检中的发现也很重要。例如典型的临床病历可能作以下描述：

> 右上腹内愈合良好的旁正中疤痕伴有小的易于复位的中央突出物。该区内还触及一个坚硬的团块，考虑可能为幽门、胰头或者横结肠的肿瘤。

腹前外侧壁

尽管腹壁是连续的，但是为了易于描述仍将它分为前壁、右侧壁和左侧壁（侧面）及后壁（图 2.3）。

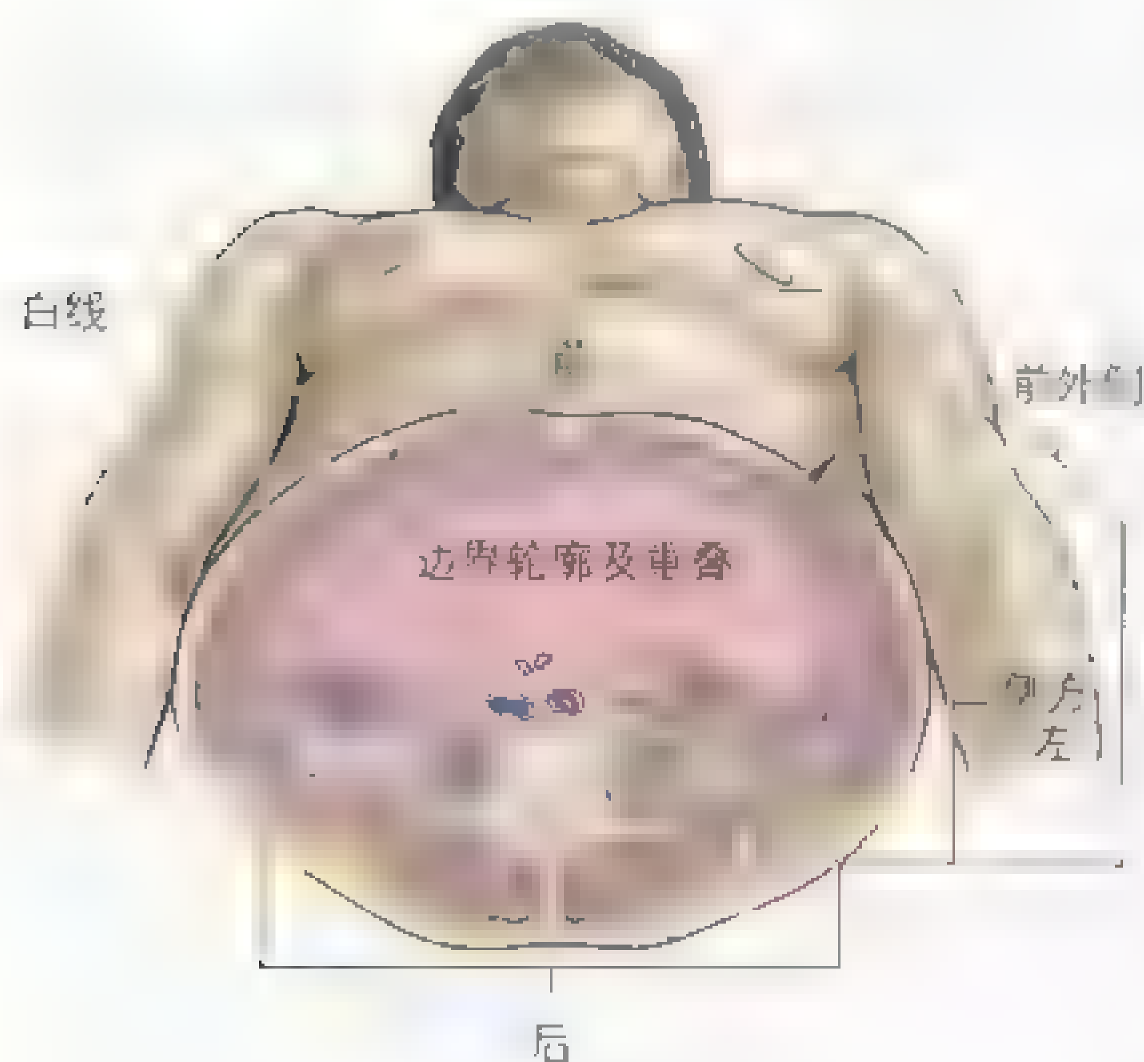


图 2.3 腹壁的划分 腹部横断面模式图示意腹壁的不同层面及组成成分。图中也显示了部分腹腔内容物如肠管和大血管等

腹前外侧壁自胸廓延伸至骨盆，其主要成分是肌肉和腱膜。腹前壁和腹外侧壁之间的界限不清，故常合称为腹前外侧壁，有许多结构例如肌肉和皮神经常常既位于腹前壁也位于腹外侧壁。

体检时，常对腹前外侧壁进行望、触、叩、听。外科医生也常选择腹前外侧壁作为腹部手术的入路部位。

腹前外侧壁的界限（图 2.4）：

- 上界是第 7 肋软骨至第 10 肋软骨及胸骨剑突；
- 下界至腹股沟韧带和盆骨。

腹壁由皮肤和皮下组织（浅筋膜，主要含脂肪）、肌肉、深筋膜、腹内筋膜 / 脂肪及壁腹膜组成。皮肤与皮下组织结合疏松，但在脐部结合紧密。

腹前外侧壁的大部分由 3 层阔肌组成，每层肌纤维的走向不同。此 3 层结构与胸部肋间隙内的结构相似（见第一章）。

腹前外侧壁的筋膜

位于大部分腹壁的皮下组织是由一层连续的结缔组织构成，内含数量不定的脂肪（图 2.4）。肥胖症患者脂肪可达数厘米甚至十余厘米厚，常可形成一个或数个下垂的皱褶。在下腹壁，皮下组织可分为两层：

- **脂肪（浅）层**（Camper 筋膜）；
- **膜性（深）层**（Scarpa 筋膜）。

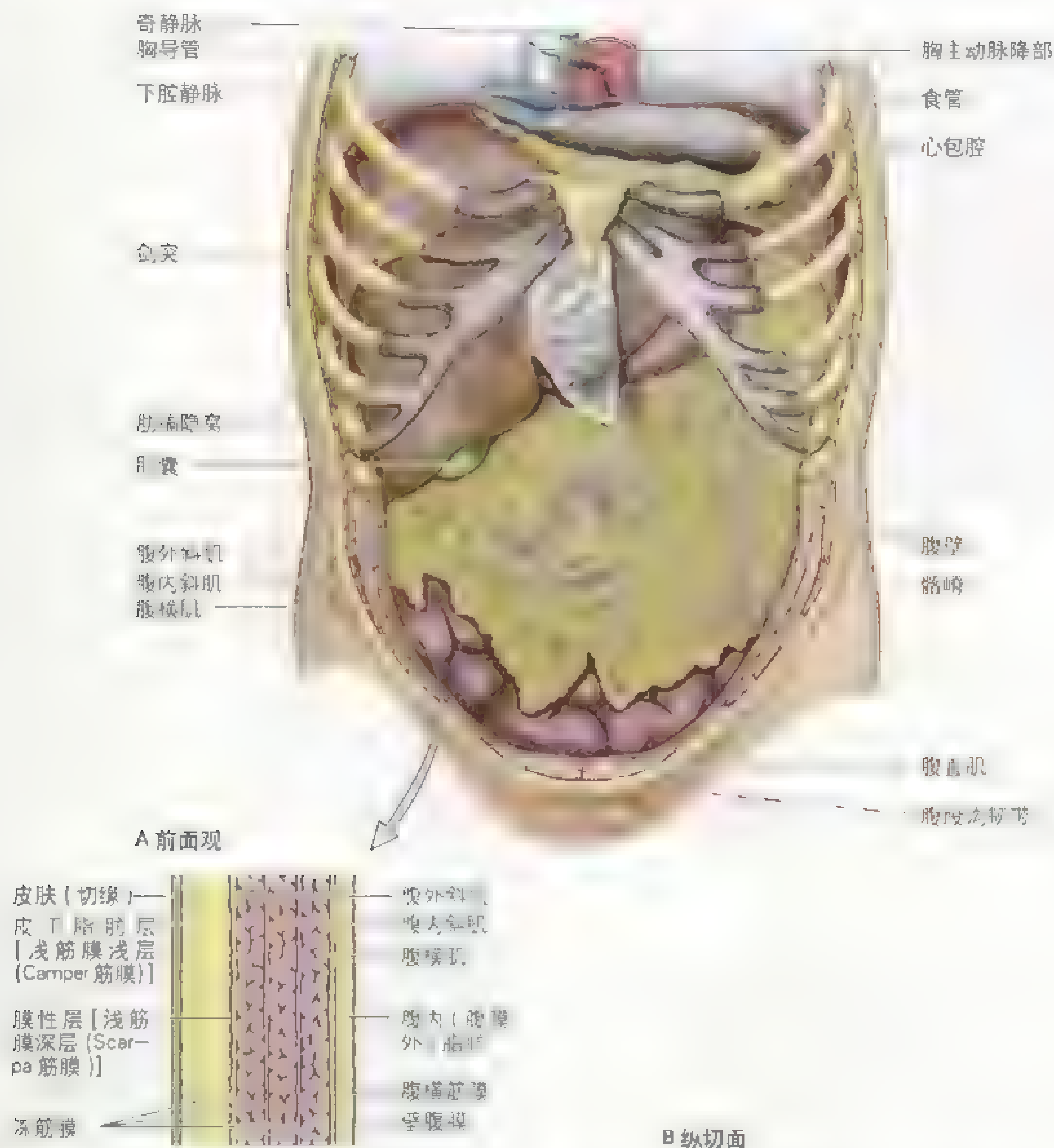


图 2.4 腹部内容物及腹前外侧壁的分区 A. [illegible]肠管的大部分被下垂的大网膜覆盖。[illegible]肝的大部分被胸廓覆盖。B. 腹壁的分层

深筋膜包被腹外斜肌，两者不易分离。腹部深筋膜很薄，大部分表浅肌肉仅有一层肌外膜（肌纤维鞘）。有一相对坚韧的膜状结构——**腹横筋膜**可存在于大部分腹壁中，衬于腹横肌及其腱膜的深面，其左右在前正中线构成了白线（图 2.3）。**壁腹膜**位于腹横筋膜深面，两者之间有数量不定的**腹内脂肪**（腹膜外脂肪）（图 2.4）。

腹部切口的关闭

[illegible]腹部切口[illegible]，由于皮下组织的Scarpa筋膜有一定的韧度，因此要缝合此层。在该层[illegible]覆盖于腹直肌和腹外斜肌的[illegible]之间有一个潜在的间隙，体液可在此处积聚（[illegible]破裂[illegible]的尿液）。[illegible]有[illegible]，[illegible]液体从此处向上扩散，但由于Scarpa筋膜在腹股沟韧带下方约2.5cm处与大腿部的深筋膜相融合，故液体不会向下方的大腿部扩散。[illegible]筋膜与[illegible]腹膜之间的潜在[illegible]被称作Bogros间隙，[illegible]中的替代物（Skandalakis等，1995）。

腹前外侧壁的肌肉

腹前外侧壁有5块肌肉（图2.5～2.7）：3块阔肌，2块直肌。它们的起止点、神经支配和主要功能见表2.2。

3块阔肌是：

- **腹外斜肌**为最表浅的肌肉，以肌束起自中、下位肋骨，与胸部前锯肌相互交错，其肌纤维斜向内下方；
- **腹内斜肌**为中间层的肌肉，在髂前上棘平面肌纤维呈水平走向，而在此平面以上，其肌纤维斜向内上方，此平面以下的纤维斜向内下方；
- **腹横肌**是腹壁最内层的扁肌。除其下方的纤维外，其余部分由后向前横行。

3块阔肌均向前终止于一片强韧的腱膜。这些腱膜于白线处与来自对侧的腱膜相互交错形成坚韧的腹直肌的腱膜鞘——**腹直肌鞘**（图2.5、图2.8）。腹直肌鞘的腱膜不仅左右，而且浅深均交错排列。

两条直肌位于腹直肌鞘内：

- **腹直肌**
- **锥状肌**

其他腹直肌鞘内容物有腹壁上动脉和静脉、腹壁下动脉和静脉、淋巴管及T7～T12神经的腹前支。

锥状肌为一小的三角形肌，大约有20%的人没有此肌。位于腹直肌下端的前面，起自耻骨和耻骨韧带的前面，止于白线——为位于耻骨联合上方的纤维带，其长度因人而异。锥状肌拉紧白线，如果此肌存在，外科医生常将其在白线的止点作为腹正中切口的精确标志（Skandalakis等，1995）。

腹外斜肌

腹外斜肌为3块阔肌中最宽大且最表浅的一块（图2.5），其肌纤维部分参与腹前外侧壁的构成，而其腱膜则参与前壁的构成。大部分肌纤维斜向内下方，如同将手插入口袋时手指的方向。其起止点、神经支配和主要作用见表2.2。当肌纤维行向内下方时，于锁骨中线处变为腱膜，并形成腱性纤维鞘在白线处彼此交织。在耻骨结节的内侧，腹外斜肌腱膜止于**耻骨嵴**。腹外斜肌腱膜下缘增厚并向后卷曲反折形成**腹股沟韧带**，张于髂前上棘和耻骨结节之间（图2.5B）。它不是一个独立存在的结构，向后反折形成一沟，这条沟成为**腹股沟管**的底。腹股沟韧带的部分纤维向上反折，经过白线，与对侧腱膜的下部纤维相交织，这些纤维称为**反转韧带**（图2.6）。

腹内斜肌

位于3块阔肌的中间，是一块薄肌，其肌纤维行向前内侧（图2.6～2.8）。与腹外斜肌相同，其肌纤维也在锁骨中线处变成腱膜，并参与腹直肌鞘的形成。当经过腹股沟管时，下部的肌纤维呈弓形越过精索，然后下降至腹股沟管浅环的后方（图2.6），附着于耻骨嵴和耻骨梳（图2.5B），耻骨梳是耻骨上支锐缘的延续。腹内斜肌下部及中部的大部分腱纤维与深部腹横肌腱膜的相应部结合，形成**联合腱**，转向下方止于耻骨嵴和耻骨梳。其起止点、神经支配和主要作用见表2.2。

腹内斜肌与腹横肌之间为神经血管层，该层与肋间隙的神经血管层相对应，在这两个区域该层皆位于肌肉的中间层和深层之间（图2.4～2.7）。腹前外侧壁的神经血管层含有：

- **胸腹神经**——T7～T11腹主支（肋间神经）的腹前皮神经；

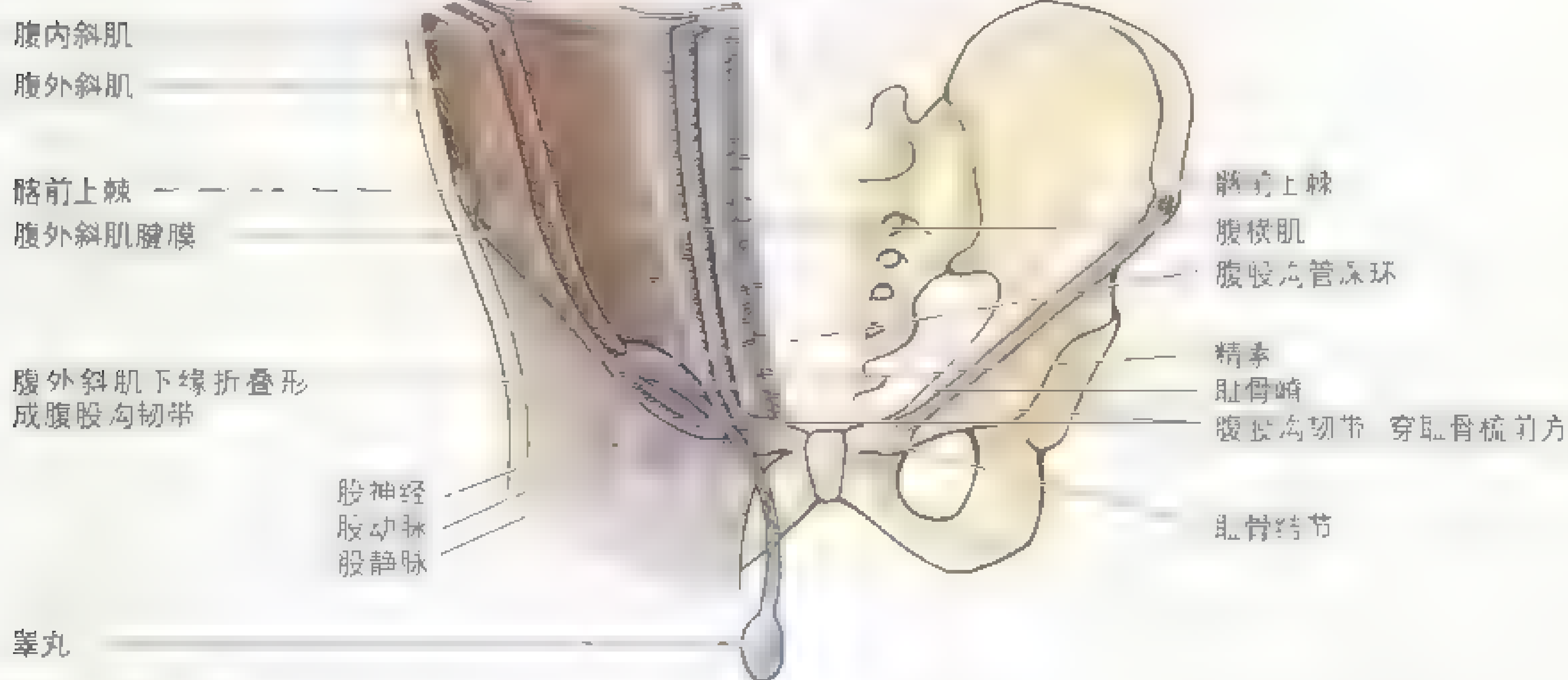


图2-5 腹前外侧壁 A [illegible]（T7～T12）穿过腹直肌及腹直肌鞘[illegible] B [illegible]

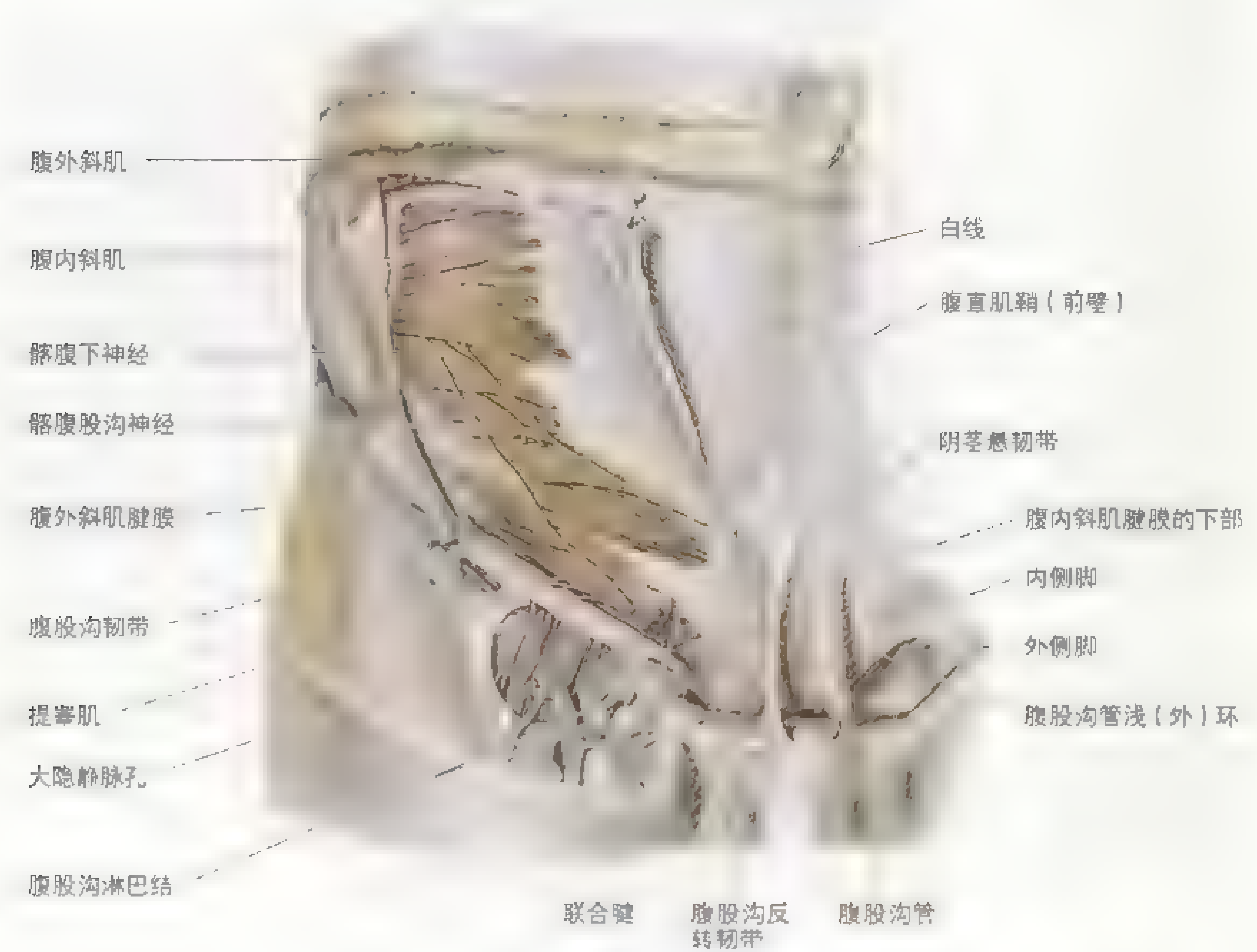


图 2.6 男性腹股沟区 [illegible]。髂腹下神经[illegible]（第1[illegible]分支）[illegible]腹外斜肌之间走行。在行腹股沟疝修补术时易损伤髂腹股沟神经

- **肋下神经**——T12 的前支；
- **髂腹下神经**和**髂腹股沟神经**——L1 前支的分支；
- **下位肋间动脉、肋下动脉**和**腰动脉**；
- **旋髂深动脉**，属髂外动脉的一个分支。

在腹前壁，神经血管离开神经血管层后进入表浅层。

腹横肌

腹横肌位于 3 块阔肌中最深层（图 2.7），肌纤维除下部平行于腹内斜肌外，其他部分自后向前横行。腹横肌纤维移行为腱膜，参与构成腹直肌鞘（图 2.8）。其起止点、神经支配和主要作用见表 2.2。

腹直肌

为一较长且宽的带状肌，是腹前壁的主要肌肉（图 2.5A）。其起止点、神经支配和主要作用见表 2.2。左右两侧腹直肌排列在腹白线两侧，其下部纤维相互靠拢。腹直肌上端宽度为下端的 3 倍，上端宽薄，下端窄厚。腹直肌的大部分包被于腹直肌鞘内（图 2.7、图 2.8）。腹直肌被 3 个或更多个横行的**腱划**附着于腹直肌鞘的前层。在肌肉发达的个体，当肌



图2-7 腹前外侧壁深层的解剖 右侧腹外斜肌大部分切除。左侧腹直肌切除，分离腹内斜肌，显露腹壁上、下动脉的吻合支，可见其直接或间接连通上、下腔静脉

肌收缩时，腱划之间的肌肉可向外隆凸。肌肉隆凸部之间的皮纹即**腱划**的位置。腱划主要位于3个部位，一个位于剑突平面，一个位于脐平面，第3个位于两者之间。

腹直肌鞘（图2-6～2-8）是腹直肌和锥状肌的致密且不完整的纤维鞘，由腹阔肌腱膜交织而成。腹内斜肌腱膜上2/3在腹直肌外侧缘处分为前、后两层，分别走行于腹直肌的前后面，即前层与腹外斜肌腱膜构成腹直肌鞘前层，后层与腹横肌腱膜构成腹直肌鞘后层。两层腹直肌鞘的纤维在腹部前正中线相互交织，形成白线。

表 2.2　腹前外侧壁的肌肉

肌　肉	起　点	止　点	神经支配	主要作用
腹外斜肌	第5～[illegible]肋外面	[illegible]	胸腹神经（下6对胸神经）和肋下神经	增加腹压、支撑腹部脏器[a]、使脊柱弯曲并旋转
腹内斜肌	胸腰筋膜、髂嵴前2/3和腹股沟韧带外侧1/2	第10～12肋下缘、白线，通过联合腱止于耻骨梳	胸腹神经（下6对胸神经前支）和第1腰神经	
腹横肌	第7～12肋软骨内面、胸腰筋膜、髂嵴和腹股沟韧带外1/3	与腹内斜肌腱膜共同止于白线、耻骨嵴，通过联合腱止于耻骨梳		增加腹压、支撑腹部脏器[a]
腹直肌	耻骨联合和耻骨嵴	[illegible]第[illegible]肋软骨	胸腹神经（下6对胸神经前支）	前屈腰部脊柱，增加腹压[a]

[illegible]耻骨嵴伸至白线，具有向下牵拉白线的作用

[a] 当收缩时可作为膈的拮抗肌，助呼气。

腹直肌鞘

- 前层由腹外斜肌腱膜和腹内斜肌腱膜的前层组成；
- 后层由腹横肌腱膜和腹内斜肌腱膜的后层组成。但在鞘的下1/4，3层阔肌的腱膜均参与构成腹直肌鞘的前层，故鞘的后层阙如，因而腹直肌后面与腹横筋膜直接相贴；
- **半环线**也称**弓状线**，为鞘的后层下缘的弓状游离缘，位于覆盖上3/4腹直肌的腱鞘和覆盖下1/4腹直肌的腹横筋膜交界处。

由于腹横肌起于肋软骨的内面，而腹内斜肌起于肋缘，故腹直肌鞘后层于肋缘以上平面阙如。因此肋缘平面以上腹直肌直接附于胸壁（图2.5A）。由于腹直肌鞘下1/4处腹内斜肌腱膜不再分成两层包裹腹直肌，故此处鞘的后层阙如。腹直肌鞘后层的下界是弓状线，于此处腹内斜肌后层和腹横肌腱膜均成为腹直肌鞘前层的组成部分，仅留下相对较薄的腹横筋膜覆盖于腹直肌后面（图2.8B）。弓状线（约在脐到耻骨嵴连线的中、上1/3处）下方，3层阔肌腱膜均走行于腹直肌的前方，参与形成腹直肌鞘前层。

白线（图2.7，图2.8）是贯穿腹前壁全长的纤维带，由腹部斜肌和横肌的腱膜交叉形成。在脐以下白线变窄，而在脐以上白线相应加宽。一般在瘦人方可见到在白线有一条浅沟，白线中部脐的深面有一个脐环，此处白线阙如。在胎儿，脐部有脐血管通过。腹前外侧壁的各层于脐部相融合。出生后当脂肪积聚于皮下组织时，脐环周围皮肤隆起，脐凹陷。此过程发生于生后7～14d脐带脱落时。

腹前外侧壁肌肉的作用

腹前外侧壁肌肉

- 形成腹前外侧壁坚固而有弹性的支撑；
- 保护腹腔脏器免受伤害，如拳击；
- 挤压腹部内容物；
- 协助维持或增加腹压，拮抗膈的作用和助呼气；
- 活动躯干，维持姿势。

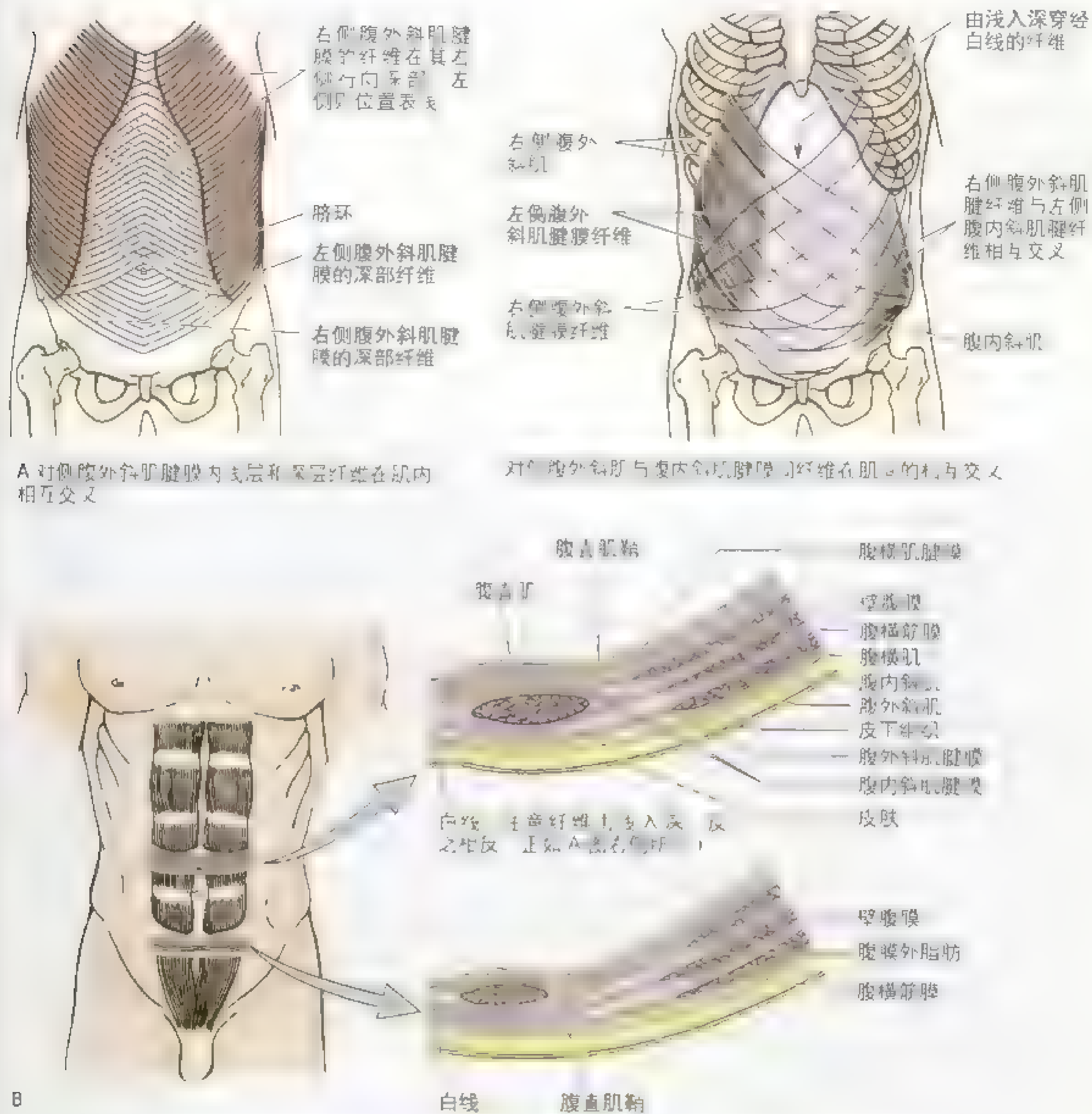


图2-8　腹前外侧壁结构　A 腹内、外斜肌及其腱膜　B 经[illegible]下[illegible]横断面，显示腹直肌鞘的形成

双侧腹斜肌与腹横肌共同作用于表肌群腹带，对腹内脏器施加压力，而腹直肌本身的作用则较小。呼气时，腹壁肌共同作用挤压腹内脏器，使膈肌上升。当膈肌收缩时，腹前外侧壁[illegible]舒张，使腹部内容可增大，以容纳下降的内脏，如肝。膈肌舒张时，由于腹肌收缩，腹壁紧张，此时腹前外侧壁肌与膈的协同作用有助于呼气时气体的呼出，并在排便、排尿和分娩时起重要作用。腹前外侧

壁肌肉也参与腰部脊柱的运动，控制人体直立时骨盆的倾斜借以维持姿势。因此加强腹前外侧壁的肌力可以改善人体直立或坐位姿势。腹直肌是胸部，特别是腰部脊柱强大的屈肌，收缩时可引起肋前缘和耻骨嵴相向运动。腹斜肌还协助完成躯干的运动，尤其是腰部和下胸部脊柱的侧曲和旋转运动，而腹横肌可能对脊柱的运动无明显作用（Williams 等，1995）。

腹前外侧壁的神经

腹前外侧壁的皮肤、肌肉的神经支配主要有（图 2.9，表 2.3）：

- **胸腹神经**　T7 ~ T11 胸神经前主支的腹前支（前皮支）
- **肋下神经**（T12）
- **髂腹下神经和髂腹股沟神经**（L1）

腹部膨隆

由于婴幼儿胃肠道内有大量的气体，所以婴幼儿的腹部向前方膨出是正常的。除此之外，婴幼儿的腹前外侧腔会逐渐增大，肌肉的力量也会逐渐增强。婴幼儿的肝相对较大，也可使腹部膨出。身体条件较好且体重正常的成人仰卧位时腹部平坦或呈舟状。怀孕期间，腹部由于胎儿的生长而膨出，尤其是胎儿入盆前膨出更为明显。不论男女，凡是过度肥胖或粪便、液体如腹水（腹腔内浆液聚积）、肠胃气体（胃肠道内的气体）积聚时腹部均会膨出，腹部膨出的 5 种常见原因皆以英文字母“f”开头（肥胖 fat，粪便 feces，胎儿 fetus，肠胃胀气 flatus 和液体 fluid）。

脐外翻是腹内压增高的一个体征，常见于胃肠道内有大量气体或大的团块，如肿瘤、粪便，增大的器官如肝肿大时。脂肪抽吸是一种利用皮下放置引流管和施加高压去除皮下多余脂肪的一种手术方法。引流管经小的皮肤切口插到皮下。

在老年人，腹前外侧壁肌肉松弛也可导致腹部膨出。肿瘤及器官肥大（器官增大如脾大）也会导致腹部膨出。当腹部膨出时，腹前外侧壁肌肉变薄，皮肤松弛，神经和血管增长。在孕期妇女的腹部（妊娠纹）、肥胖人群以及慢性胃肠胀气患者的腹部可见红色的细长条纹，这些条纹逐渐变成细的白色瘢痕样线条。

当腹前部肌肉不发达、萎缩或没有足够的张力以抵抗骨盆上方的腹部膨出所增加的重量时，在站立位时，骨盆在髋关节处前倾（耻骨下降，骶骨上升），可导致脊柱前凸、腰部脊柱过度弯曲（详见第四章背部）。

腹部的物理检查

在医生检查病人时为使腹前外侧壁肌肉充分放松，患者常采用仰卧位，然后半屈大腿和膝部，否则大腿处深筋膜会拉动腹部皮下组织深层而致腹壁紧张。

腹疝

腹前外侧壁是疝的好发部位。大部分疝常发生在腹股沟区、脐部和上腹部（腹股沟疝见 205 ~ 207 页）。由于腹前壁于脐环处相对较薄弱，故脐疝好发于新生儿，尤其是体重轻的新生儿。脐疝较小，通常由于腹内压增高或出生时脐带结扎后腹前壁关闭不全所致。疝经脐环即白线开口处膨出。后天性脐疝常发生于妇女及肥胖人群，腹膜外脂肪或腹膜可突入疝囊。上腹疝，即经白线发生于上腹部的疝，常好发于剑突与脐之间的中线上。此疝常见于 40 岁以上人群及肥胖人群。疝囊由腹膜构成，仅被覆皮肤和皮下组织。○

胸腹神经向前下经行于腹内斜肌与腹横肌间的神经血管层内，分布于腹部的皮肤和肌肉。前皮支在前正中线旁穿经腹直肌鞘浅出。胸腹神经的前皮支

- T7～T9肋间神经分布于脐以上皮肤；
- T10肋间神经分布于脐周围；
- T11肋间神经和肋下神经（T12）、髂腹下神经和髂腹股沟神经（L1）分布于脐以下皮肤。



图 2.9　胸腹神经分布图解　胸腹神经是T7～T11脊神经的前支，分支分布于腹前外侧壁的肌肉和皮肤。肋下神经前支及来自腰丛的髂腹下神经的分支也分布于腹前外侧壁的皮肤。T7～T11穿经肌肉后，成为皮肤的感觉神经

表 2.3　腹前外侧壁的神经

神　经	起　源	行　程	分　布
胸腹神经（T7～T11）	下位肋间神经的延续	穿经腹内斜肌与腹横肌之间	腹前壁肌肉和皮肤；脐的周围部
肋下神经（T12）	第12对胸神经的前支	经第12肋下缘	腹外斜肌最下部及髂前上棘和髋部皮肤
髂腹下神经（L1）	主要来自第1腰神经的前支	穿腹横肌，其分支从腹外斜肌腱膜穿出	下腹部皮肤和髂嵴上方皮肤，腹内斜肌和腹横肌
髂腹股沟神经（L1）	第1腰神经的前支	穿腹内斜肌和腹横肌之间，通过腹股沟管浅环穿出	阴囊（或大阴唇）、阴阜和相邻的大腿内侧皮肤，腹内斜肌和腹横肌

当穿经腹壁时，胸腹神经、肋下神经及髂腹下神经相互交通。

腹前外侧壁的血管

腹前外侧壁的血管有（图 2.10）：

- 来自胸廓内血管的腹壁上血管；
- 来自髂外血管的腹壁下血管及旋髂深血管；
- 来自股动脉及大隐静脉的**旋髂浅动、静脉**和**腹壁浅动、静脉**；
- 位于第 10～11 肋间隙内的**肋间后动、静脉的前支和侧支**，以及来自于**肋下动、静脉的前支**；
- 来自**胸廓内动、静脉的肌膈血管**的分支。

腹前外侧壁的动脉供应见表 2.4。

腹壁上动脉是**胸廓内动脉**的终支之一，行于腹直肌和腹直肌鞘后层之间，供应腹直肌上部，并且与**腹壁下动脉**相吻合。

腹壁下动脉发自腹股沟韧带上方的**髂外动脉**，向上穿经腹横筋膜在弓状线下方进入腹直肌鞘。其分支进入腹直肌下部，并在脐部与腹壁上动脉相吻合。

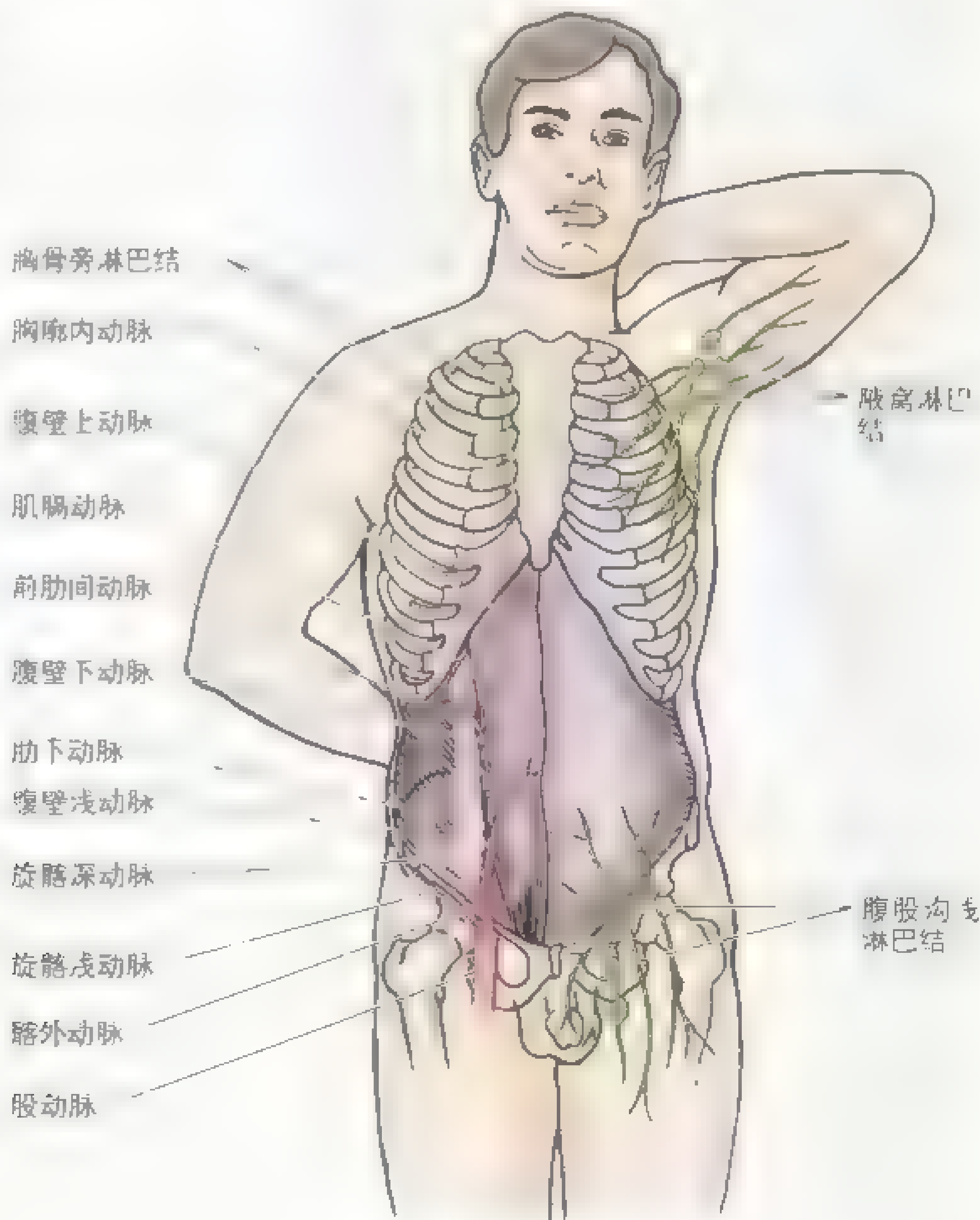


图 2.10 腹前外侧壁的动脉和淋巴 肋间动脉和肋下动脉的外侧皮支与皮神经相互伴行。前皮支来自腹壁上动脉及腹壁下动脉。脐以上的浅淋巴管注入腋窝淋巴结，部分注入胸骨旁淋巴结；脐以下的浅淋巴管注入腹股沟浅淋巴结

腹前外侧壁的淋巴回流（图 2.10）：

- 浅淋巴管随皮下血管走行，其中脐上部的浅淋巴管主要回流入**腋窝淋巴结**，也有一些入**胸骨旁淋巴结**，而脐下部的淋巴管注入**腹股沟浅淋巴结**；
- 深淋巴管随深静脉走行，回流入**髂外淋巴结**、**髂总淋巴结**和**腰（主动脉外侧）淋巴结**。

表 2.4　腹前外侧壁的动脉

动　脉	起　源	行　程	分　布
腹壁上动脉	胸廓内动脉	[illegible]	腹直肌和腹前外侧壁上部
腹壁下动脉	髂外动脉	向上入腹直肌鞘，在腹直肌深面上行	腹直肌和腹前外侧壁内侧部
旋髂深动脉		行于腹前壁深部，与腹股沟韧带平行	髂肌和腹前外侧壁下部
旋髂浅动脉	股动脉	沿腹股沟韧带行于腹壁浅筋膜内	腹前外侧壁下部的皮下组织及皮肤
腹壁浅动脉		行于腹壁浅筋膜内，到达脐附近	耻骨上区的皮下组织及皮肤

腹前外侧壁的触诊

触诊时一定要注意保持手的温暖，因为冰凉的手会使腹部肌肉紧张，产生肌肉的非自主性痉挛（肌痉挛）。在器官（如阑尾）有炎症时触诊会引发自发性肌痉挛，其本身也是一种典型的临床症状。非自主性痉挛是为了保护内脏免受压力，当有炎症时会有疼痛。腹壁肌肉、皮肤内含有丰富的神经末梢，这就是为什么会在炎症时发生肌痉挛的原因。某些患者习惯于仰卧时将手放于头下，这样会使肌肉紧张，增加检查时的难度，而将上肢放于身体两侧，在膝盖下放一个枕头则有助于腹前外侧壁肌肉的放松。

腹壁浅反射

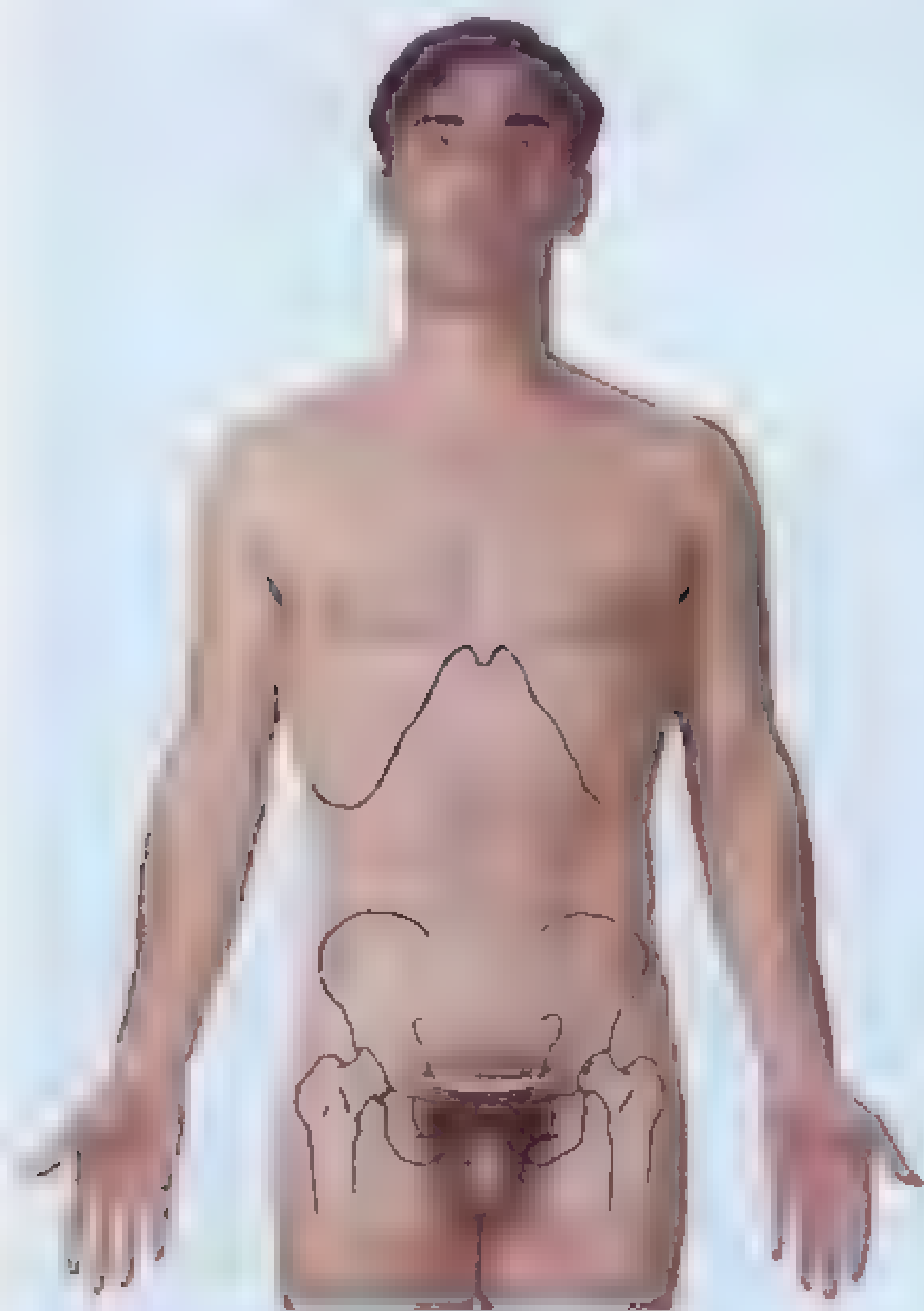
内外科医生常通过检测腹壁反射来确定是否存在腹部疾病如阑尾炎。腹壁对大部分腹部脏器起保护作用，因此器官病变或受伤时腹壁会有反应。在患者仰卧位肌肉放松后，快速地从水平或外侧向中线即脐部划动皮肤可以诱发腹壁浅反射，此时常可觉察到腹部肌肉的收缩。但肥胖者不能觉察到此反射。腹壁皮肤的任何损伤均可诱发快速的腹部肌肉的收缩反射。

腹部手术切口

外科医生可经不同的切口进入腹腔。切口应尽可能地沿着皮纹（Langer 线）（参看关于这些线的描述和图解）。切口首先要暴露充分，其次选择最佳的美容效果。切口的定位应依据手术类型、手术所涉及器官的位置、骨或软骨边界等，避免对神经（尤其是运动神经）的伤害、保持血供以及为达到最佳愈合而减少对肌肉和筋膜的损伤。因此在作切口前，医生必须考虑肌纤维的方向、腱膜和神经的位置。常规应用的切口有多种，但每种都有各自的优缺点。

为了避免横断肌肉所导致的肌纤维不可逆性坏死，医生常沿肌纤维方向分离肌肉。腹直肌为一例外，由于腱划间的肌纤维短，且其节段▶

性神经支配由腹直肌鞘外侧缘进入，故可以在肌纤维之间进行横断，因此易于定位和保护神经。医生常选取最易接近手术器官、并对支配肌肉的神经损伤最小的部位作切口。肌肉和脏器被拉向神经血管的方向而不是其相反方向。切断运动神经会导致其支配的肌肉发生瘫痪，从而削弱腹前外侧壁肌肉的力量。然而由于腹前外侧壁的神经相互重叠分布，切断一支或两支小神经将不会对肌肉的运动或皮肤的感觉产生明显的影响。但自腹直肌外侧缘至前正中线的神经几乎不发生重叠分布。以下是最常用的外科腹部手术切口：



正中或中线切口可以快速进入腹腔而不伤及肌肉、大血管或神经。可经白线处，脐上或脐下的纤维组织行正中切口。由于白线处仅有小血管和神经分布至皮肤，因此中线切口相对出血少，可避免主要神经的损伤。但有些人切口下有大量的富含血管的脂肪。其缺点是由于血供相对较少，如果缝合时边缘对合不良，术后常易发生变性和坏死。可以选择自剑突至耻骨之间的白线处的任何部位作正中切口。因此该切口适用于腹部探查术。下正中切口（脐以下）常用于女性盆腔脏器手术。

旁正中切口（中线外侧、左侧或右侧）为矢状切口，可自肋缘至耻骨缝。切口经腹直肌鞘前层，分离肌肉并将其拉向外侧，以免紧张或伤及血管神经，然后切开腹直肌鞘后层和腹膜进入腹膜腔。

肌肉分离切口常用于阑尾切除术。斜向的麦氏切口约在髂前上棘内上2.5cm处。目前此切口很少应用，而多用顺皮纹的横切口。这两种切口的任何一种切口，均是向下内沿着肌纤维方向切开腹外斜肌腱膜并分离肌肉，沿各肌纤维方向切开腹内斜肌和腹横肌并分离肌纤维和腱膜。注意辨认和保护行经腹内斜肌深面的髂腹下神经。仔细操作，在不损伤肌腱纤维的情况下充分暴露手术野，而且在缝合切口时，将肌纤维恢复原位，使术后腹壁像术前一样坚韧有力。当切口相对较小，操作又较仔细时，肌肉分离切口既可提供较好的手术入路，也可避免切断、撕裂和牵拉神经。

凡能斯提尔切口（Pfannenstiec）（耻骨上）为耻骨缝处切口。切口与凸面相平行——常用于妇科或产科手术（如剖宫产或输卵管妊娠摘除术）。白线和腹直肌鞘前层被横断并向上切。然后将腹直肌拉向两侧或分离腱部以使在无肌纤维损伤的情况下行复位术。注意辨认并保护**髂腹下神经和髂腹股沟神经**。

横切口是经腹直肌鞘的前层和腹直肌的切口，该切口暴露充分，并可最大限度地减小对支配腹直肌神经的损伤。横向分离肌肉不会引起严重损伤，因为当肌肉节段被重新建立时，会形

成新的横带，此带类似于腱划。不要经腱划处做横切口，因为皮神经及腹壁上血管的分支穿经此区。最常用的横切口是在脐上水平。当手术中需要增加暴露范围时可向两侧扩大，但由于切口上下扩展困难而不适合作腹部探查手术。

肋下切口为右侧的胆囊及胆道手术和左侧的脾手术提供了良好入路。切口平行于肋缘但至少要在其下方2.5cm处，以免损伤T7～T8神经（图2.9）。

高风险切口包括腹直肌旁和腹股沟切口。沿腹直肌外侧缘的腹直肌旁切口由于可能切断支配该肌的神经，故不提倡采用。而来自于腹壁下动脉的血供也可能会减少。修补疝的腹股沟切口可能直接损伤髂腹股沟神经或在关闭切口时被粗心地缝合。在这种情况下，患者常会感觉L1所分布的皮区疼痛，包括阴囊（或大阴唇）。

目前许多腹盆部外科手术可通过内窥镜来完成（损伤小）。该手术中的腹壁小孔可使手术器械到达较远的距离，代替了传统的大切口。因此经切口污染的机会和愈合所用的时间都明显减小。

切口疝

切口疝为网膜（腹膜皱褶）或脏器经切口膨出。如果医生在完全掌握腹前外侧壁解剖知识的基础上作切口就可以避免这种情况的发生。但是如果腹壁的肌层和腱膜层在术后愈合不良，也会发生切口疝。感染、肠梗阻和肥胖是发生切口疝的主要原因。

腹前外侧壁的神经损伤

由于下胸部脊神经（T11和T12）和髂腹下神经、髂腹股沟神经支配腹股沟区的肌肉，故在手术或腹部受伤时一旦伤及这些神经可导致腹股沟区肌力的减弱，诱发腹股沟直疝的形成（205～207页）。髂腹下神经发出的运动支分布至腹内斜肌并进入联合腱外侧缘。此神经损伤可引起这些肌纤维的瘫痪并削弱联合腱的作用，也可导致腹股沟直疝。

腹膜炎

覆盖于腹腔内面和内脏外面如胃的腹膜感染会导致相应皮肤区的疼痛和腹前外侧壁肌张力的增加。腹前外侧壁的节律性收缩常常伴随着呼吸运动。如果在胸部扩张时，腹部收缩（反常的胸腹节律），并伴有肌强直，可能存在腹膜炎或胸膜炎（肺的炎症）。急腹症患者检查时的特征为腹前外侧壁的肌肉痉挛，即保护性反应—板状腹，此种僵直患者无法自主控制。要了解腹膜炎的更多情况，请参见210页。

腹前外侧壁内面

腹前外侧壁内面（后面）被覆壁层腹膜（图2.11）。此面在脐下部形成几个腹膜襞，内含联系胎儿的血管遗迹（Moore和Persaud，1998）。5条脐腹膜襞，两侧各两个，正中一个，皆朝向脐部：

- **脐正中襞**自膀胱至脐，覆盖**脐正中韧带**，为脐尿管的遗迹（萎缩的尿囊蒂），连接于胎儿膀胱顶端至脐之间（Moore和Persaud，1998）。
- 两个**脐内侧襞**，位于脐正中襞的外侧，内含**脐内侧韧带**，是脐动脉闭锁后的遗迹。
- 两个**脐外侧襞**，位于脐内侧襞的外侧，内含**腹壁下血管**，切断时会引起出血。

脐腹膜襞外侧的凹陷为壁腹膜窝，每一凹陷都是疝的好发部位。在这些部位各自形成的疝决定了疝的类型。脐腹膜襞之间的陷窝有：

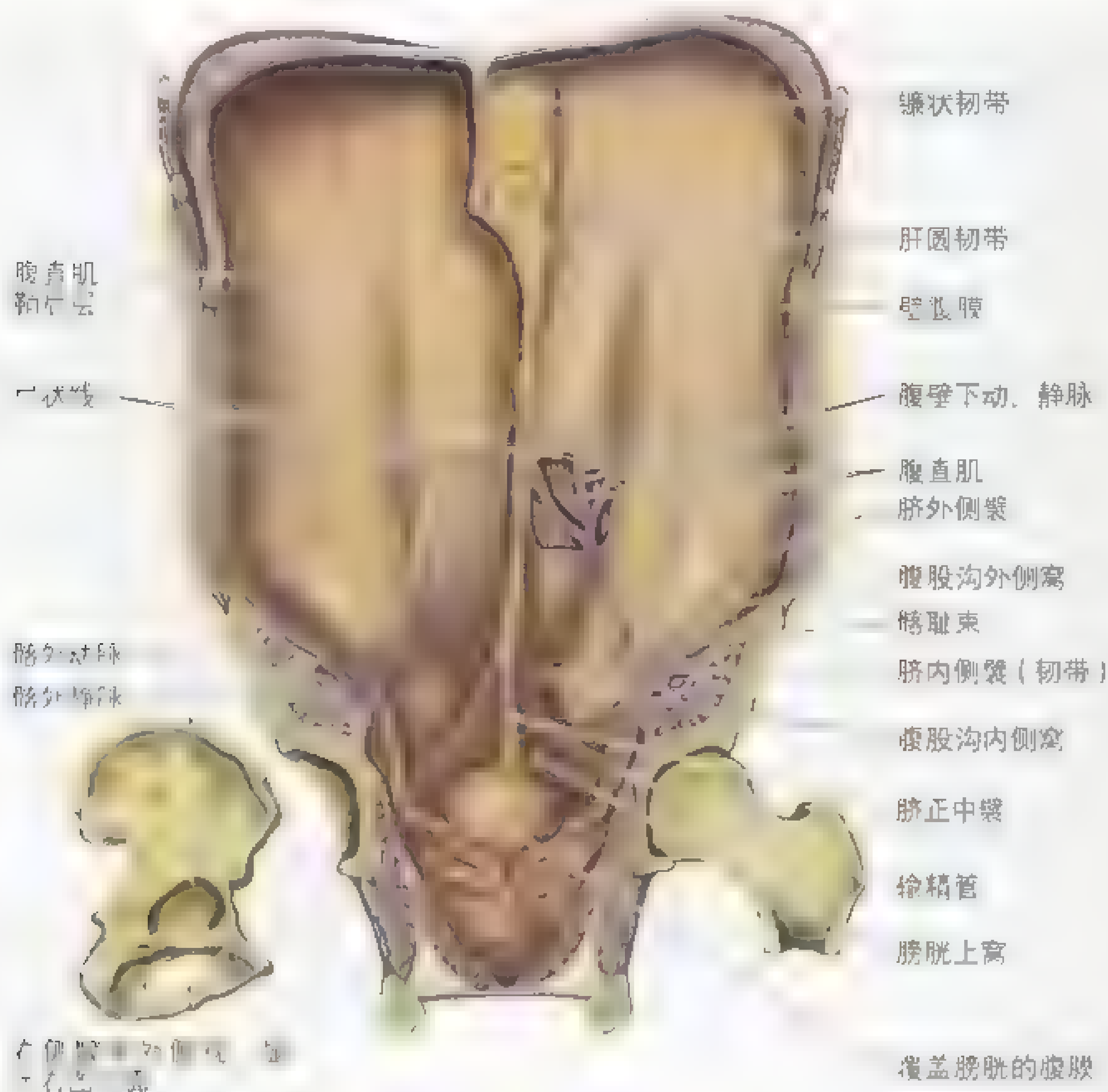


图2 11 男性腹前外侧壁后面观 [illegible] 依然如果切断此襞会引起出血。

- **膀胱上窝**位于 [illegible] 上外侧疝的潜在发生部位。膀胱上窝的位置随着膀胱的充盈与排空而变化。
- **腹股沟内侧窝** [illegible] 的好发部位。
- **腹股沟外侧窝**位于 [illegible] **腹股沟斜疝**的 [illegible] 205 207 页）。

在 [illegible] 的壁层腹膜 [illegible] **镰状韧带**，[illegible] **肝圆韧带** [illegible] 脐静脉闭锁后的 [illegible] Moore 和 Persaad，1998

膀胱上外侧疝

腹腔内容物自膀胱上窝突出腹膜腔形成膀胱上外侧疝。疝的位置位于腹股沟直疝的内侧（205～207页），在修复此疝时易损伤髂腹下神经。

脐静脉出生后未闭

胎儿出生前，脐静脉携带来自胎盘富含氧和营养物质的血液至胎儿（Moore 和 Persaud，1998）。尽管参考书上常认为脐静脉将闭锁形成肝圆韧带，但此静脉有时在生后并不闭锁，可利用此点在婴儿早期对患有胎儿成红细胞增多症或溶血性疾病的患者通过脐静脉插管施行换血疗法（Behrman 等，1996）。

腹股沟区

由于腹股沟区是腹股沟疝的好发部位而成为外科手术的一个重要区域。不论男女都可发生此疝，但多见于男性。腹股沟区是腹前外侧壁的一个薄弱区，尤其在男性有精索通过腹股沟管。

腹股沟管

成人的腹股沟管是位于腹前外侧壁下部由外上斜向内下的裂隙（约4cm长）。位于腹股沟韧带内侧半上方约2～4cm处（图2.12，图2.13）。其主要内容物在男性为**精索**，女性为**子宫圆韧带**。精索和子宫圆韧带虽位于同一部位但其功能和发生都不尽相同。男女的腹股沟管内都含有血管、淋巴管和髂腹股沟神经。

腹股沟管在每一端都有一个开口。

- **腹股沟管深环**（内环，腹股沟管的入口）位于腹股沟韧带中点上方约1.25cm处，腹壁下动脉的外侧。腹股沟管深环是腹横筋膜外突形成的一个凹口（类似管的入口），内有输精管或女性子宫圆韧带及生殖腺血管通过。腹横筋膜续入腹股沟管，形成内筋膜包绕腹股沟管内走行的结构；
- **腹股沟管浅环**（腹股沟管的出口）为位于腹外斜肌腱膜在耻骨结节外上方形成的裂口，精索或女性子宫圆韧带通过此口出腹股沟管。由腱膜裂隙形成的浅环外侧缘和内侧缘被称为脚。**外侧脚**附着于**耻骨结节**，而**内侧脚**附着于**耻骨嵴**。起自腹股沟管浅环外侧的腹股沟韧带的纤维呈弓形向外上至浅环。这些脚间纤维有助于防止两脚向外张开（即防止腱膜裂口扩大）。

腹股沟管有两个壁（前壁和后壁）、一个顶、一个底（图2.12、图2.13）。

- **前壁**主要由腹外斜肌腱膜构成，其外侧有腹内斜肌纤维加强；
- **后壁**主要由腹横筋膜构成，其内侧由**联合腱**（腹股沟镰）加强。联合腱由腹内斜肌的耻骨附着份和腹横肌腱膜融合而成；
- **顶**由腹内斜肌和腹横肌的弓状纤维构成；
- **底**由腹股沟韧带上面的反折构成，形成了一个浅沟（图2.5B），其最内侧端由陷窝韧带加强，**陷窝韧带**为腹股沟韧带深面到耻骨梳的转折或延续（图2.12）。

髂耻束（深脚弓）为腹横筋膜增厚的下缘，呈一纤维带平行于腹股沟韧带或行于腹股沟韧带的后（深）面。只有从内面观察腹股沟区时才可见到髂耻束。该束连于髂耻弓与耻骨上支之间，有髂外血管和股血管通过。髂耻束参与腹股沟管后壁的形成（图2.11）。

髂耻束为腹股沟管深环的下缘与**股管**（内含股血管）内上缘之间的界限。常作为腹腔镜腹股沟疝修补术的标志（Skandalakis，1995）。

腹股沟管的发生　睾丸原基发生于腰上部的腹后壁腹膜外结缔组织内（图2.14A）。**引带**是在腹股沟管深环处将原始睾丸连于腹前外侧壁的纤维索（Moore 和 Persaud，1998）。**腹膜憩室即鞘突**，穿越发生中的腹股沟管，在进入原始阴囊之前，携有腹前外侧壁的肌肉及筋膜层。在胚胎第12周时睾丸下降至耻骨，至28周（7个月）时接近发育中的腹股沟管深环处（图2.14B）。在28周时睾丸开始穿过由**鞘突**形成的腹股沟管，大约需3d时间。约4周后，睾丸降入阴囊（图2.14C）。当导管（输精管）、血管和神经随睾丸一起下降时，均被腹前外侧壁的肌肉和筋膜包绕，这与成年阴囊

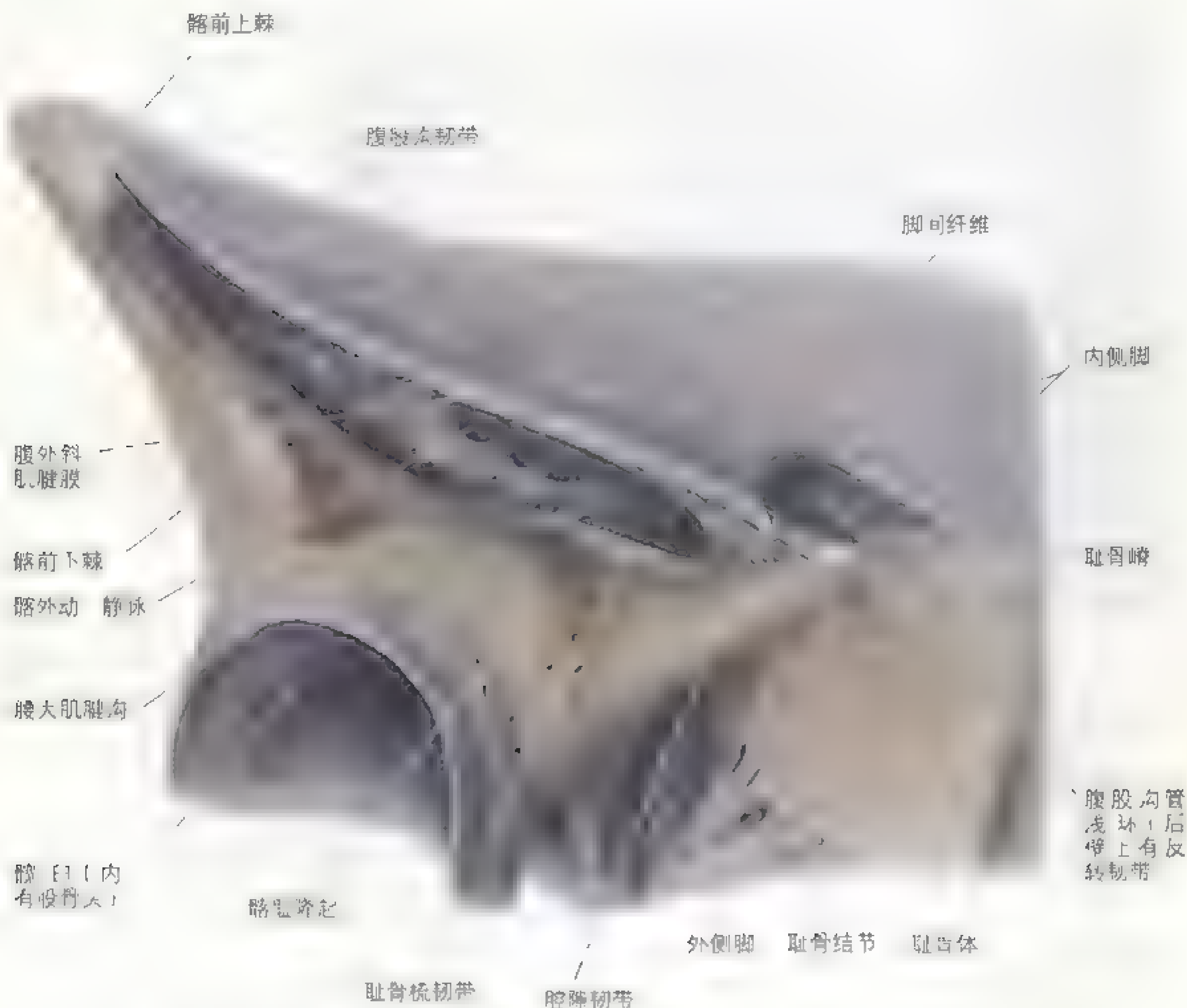


图2.12 腹股沟韧带 [illegible]

内**精索内、外筋膜**及**提睾肌**的形成有关（图2.13）。一般情况下鞘突蒂将退化，但远侧囊状部形成**睾丸鞘膜**，即睾丸和附睾的浆膜性鞘。引带在出生后退化形成阴囊韧带，此韧带自睾丸延伸至阴囊皮肤。卵巢也发生于腰上部腹后壁，然后迁移至盆腔外侧壁（图2.15A～C）。同男性一样，腹膜形成的鞘突于腹股沟管深环处被腹横筋膜外突形成腹股沟管，并且突入发育中的大阴唇。将卵巢、原始子宫连于发育中的大阴唇的纤维条索（即引带）在成年以后将分化为：

- 位于卵巢和子宫之间的**卵巢韧带**；
- 位于子宫与大阴唇之间的**子宫圆韧带**。

由于卵巢韧带附着于子宫，卵巢并不降至腹股沟区，但是子宫圆韧带穿经腹股沟管后附着于大阴唇的皮下组织（图2.15B、C）。

鞘突一般在胚胎第6个月时消失，关于女性

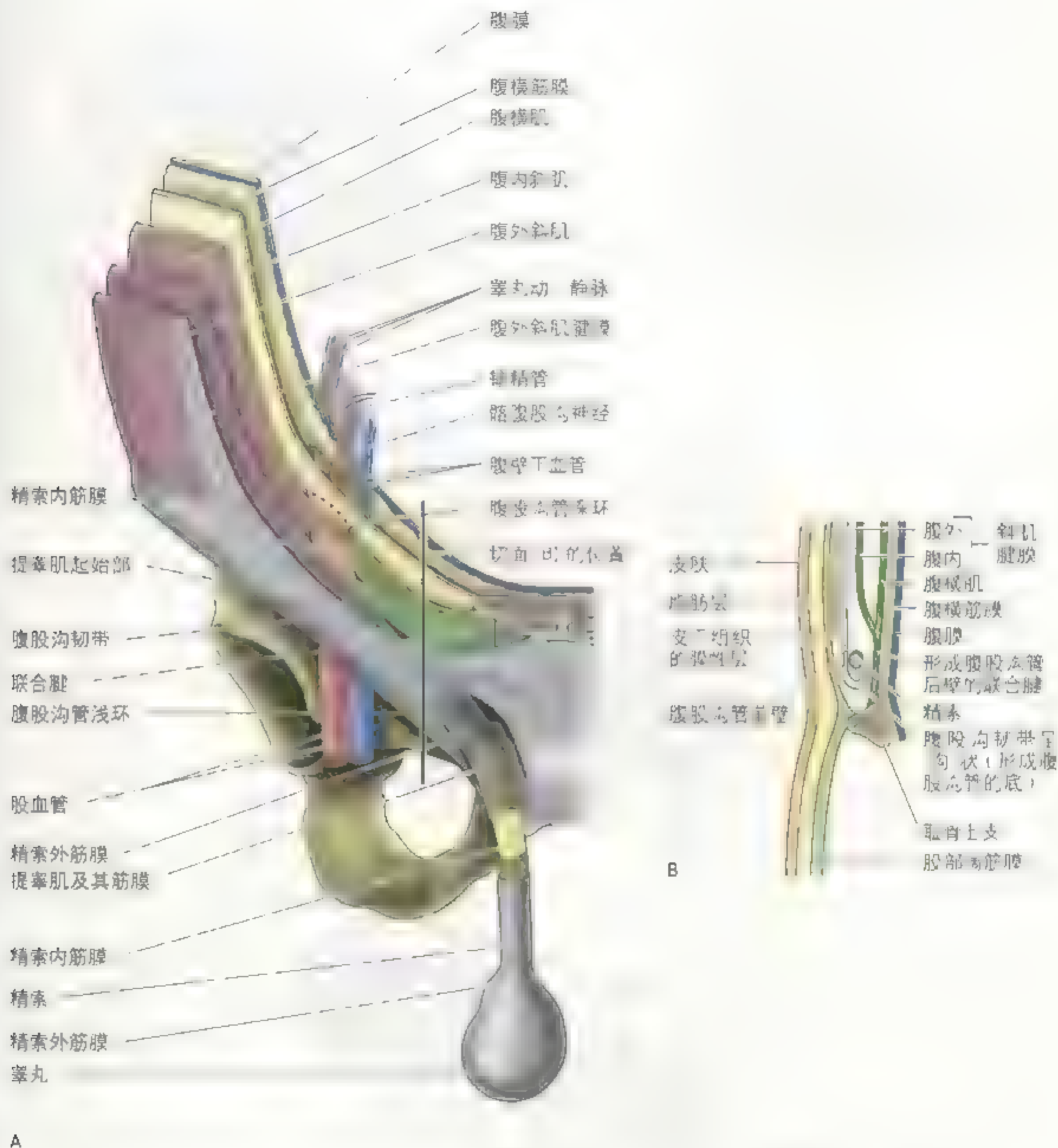
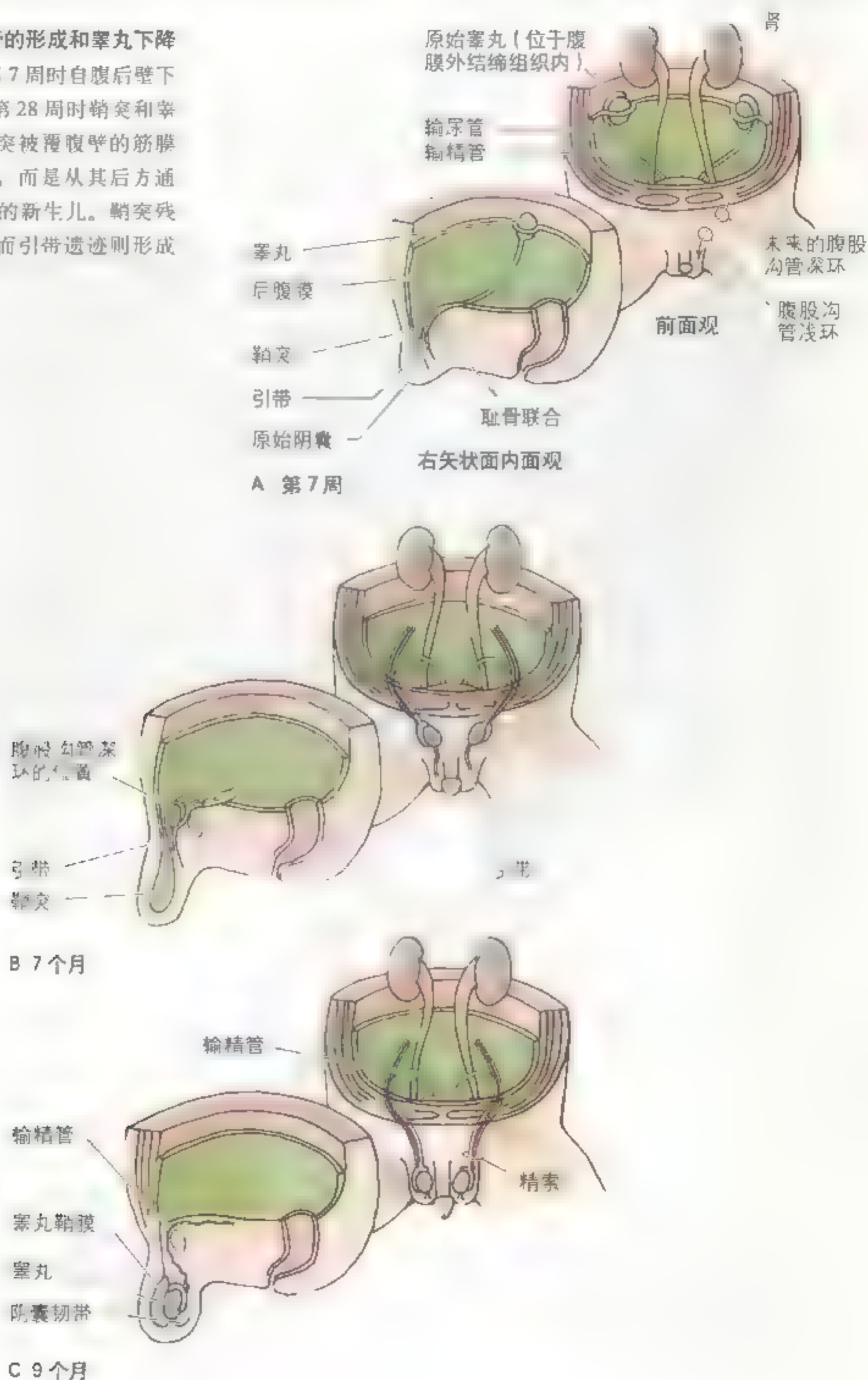


图2-13 腹股沟管、精索和睾丸 A 腹壁分层以及来自腹壁的精索和睾丸被膜。同时可见精索与髂腹股沟神经穿经腹股沟管。联合腱为腹横肌与腹内斜肌的共同肌腱，如图所示其肌部多于腱质，有时可发育不全。联合腱形成腹股沟管后壁的内侧部。B 是A图所示的腹前壁和腹股沟管的矢状面

图 2.14 腹股沟管的形成和睾丸下降的示意图 A.胚胎第7周时自腹后壁下降前的睾丸 B.胚胎第28周时鞘突和睾丸穿经腹股沟管。鞘突被覆腹壁的筋膜层。睾丸不穿过鞘突，而是从其后方通过 C.鞘突蒂退化后的新生儿。鞘突残留物形成睾丸鞘膜，而引带遗迹则形成了阴囊韧带



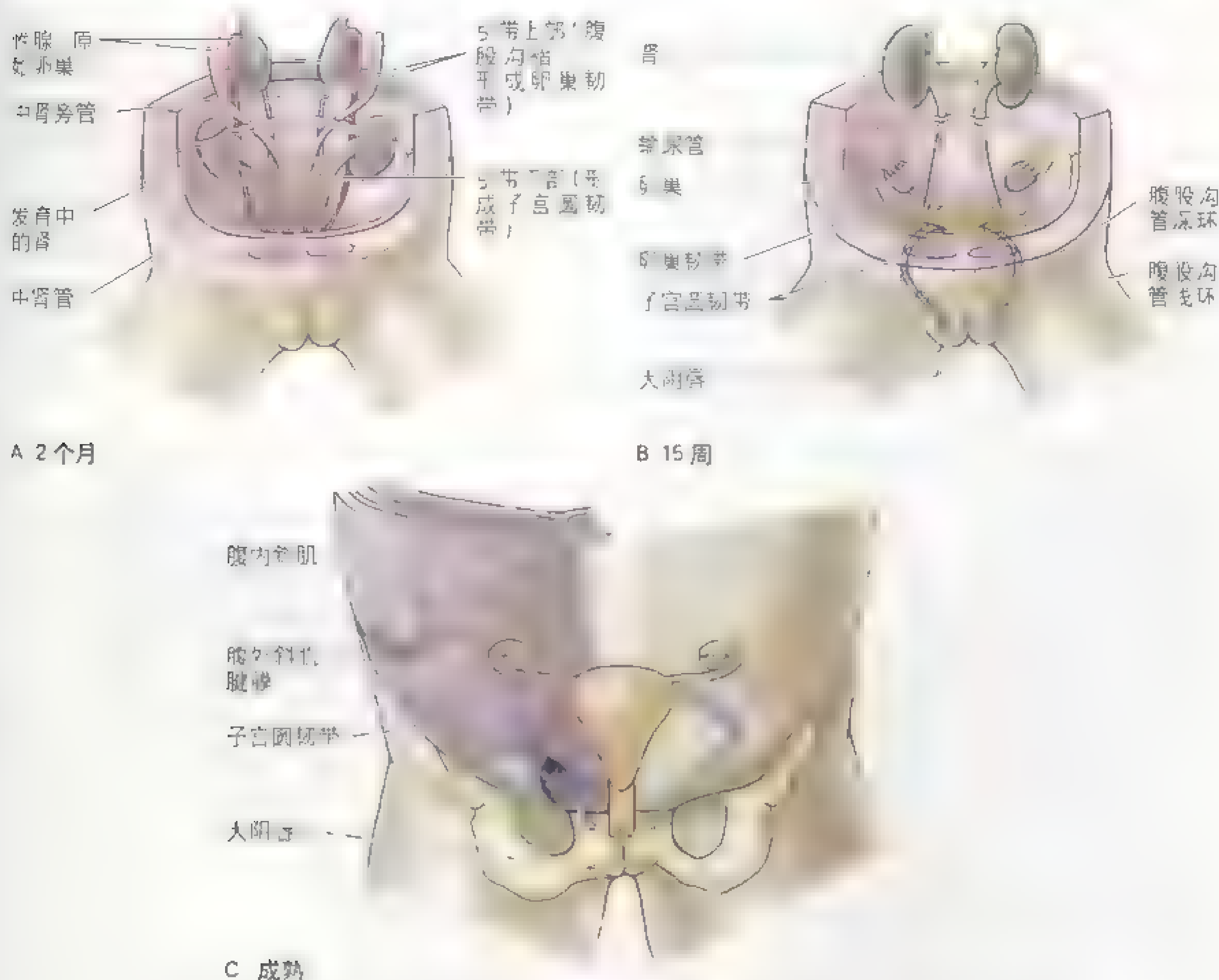


图2 15 女性腹股沟管形成示意图　A 2个 [illegible] B 第15 [illegible] C [illegible] 腹股沟管

生殖管道的胚胎学见 Moore 和 Persaud（1998）。女性腹股沟管较男性的窄，婴儿腹股沟管较成年短而直。婴儿的腹股沟管浅环几乎位于深环的正前方。

腹内压的增加　成人腹股沟管的深环和浅环由于腹股沟管倾斜而不会重叠，因此腹内压增高作用于腹股沟管时，可使管的后壁压向前壁，使管壁靠拢，从而降低疝的发生率。只有在腹内压超出这种机制产生的抵抗作用时，才会发生疝。此外，腹外斜肌的收缩也使腹股沟管前壁靠近后壁，而腹内斜肌和腹横肌的收缩使腹股沟管的上壁下降，管口缩小。

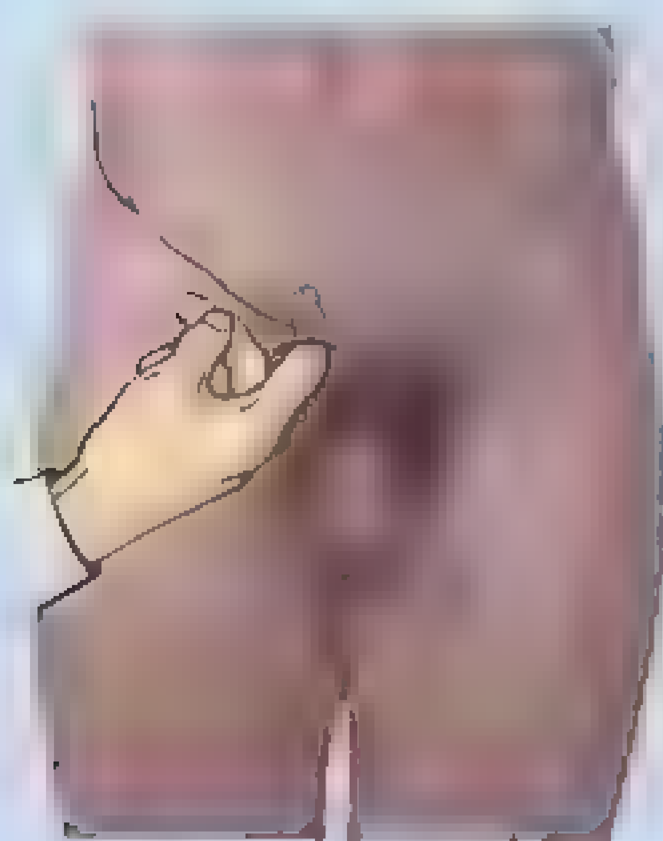
精索

精索于阴囊内悬吊着睾丸，内含出入睾丸的结构（图 2.13）。精索：

- 起于腹壁下动静脉外侧的腹股沟管深环；
- 穿经腹股沟管；
- 自腹股沟管浅环浅出；

成年男性腹股沟浅环的检查

将示指套入阴囊上部皮肤可在耻骨结节外上方触及腹股沟管浅环。手指可随外上方的精索至腹股沟浅环。如果环口扩大，手指可进入却不引起疼痛。如果有疝存在，患者咳嗽时检查者的手指可感觉到突然的冲击(Swartz，1994)。腹股沟疝的特点见 205 ~ 207 页。



随着手指掌面触及腹前壁，可以感受到作为皮肤凹陷的深环位于腹股沟韧带上方，耻骨结节外上方 2 ~ 4cm 处（Willms 等，1994）。

- 终止于阴囊内睾丸的后方。

精索在胚胎发生过程中被来自于腹前外侧壁的筋膜所包绕。

精索的被膜包括 (图 2.13、图 2.16，表 2.5)：

- **精索内筋膜**来自于腹横筋膜；
- **提睾肌筋膜**来自于腹内斜肌深面和浅面的筋膜；
- **精索外筋膜**来自于腹外斜肌腱膜。

提睾肌筋膜包裹提睾肌襻，由发自腹股沟韧带的腹内斜肌最下缘的筋膜形成。提睾肌反射性地将睾丸拉向上方，尤其是在寒冷时更为明显。在温暖的环境下如热浴时，提睾肌放松，睾丸降至阴囊下部。两种反应都是为了调节睾丸的温度以利于精子的生成（精子形成），这一形成过程需要睾丸的温度处于比精索内温度低大约 1℃ 的恒温。提睾肌由来源于腰丛的生殖股神经（L1，L2）的生殖支支配。

精索内容物包括 (图 2.16、图 2.17)：

- **输精管**，约 45cm 长的肌性管，将附睾内的精子输送至射精管；
- **睾丸动脉**，起自腹主动脉，供应睾丸和附睾；
- **输精管动脉**，起自膀胱下动脉；
- **提睾肌动脉**，起自腹壁下动脉；
- **蔓状静脉丛**，由 12 支以上静脉组成的静脉丛，静脉血汇入右侧或左侧睾丸静脉；
- 动脉周围的交感神经纤维及输精管的交感神经和副交感神经纤维；
- 生殖股神经的生殖支，支配提睾肌；
- 淋巴管，引流睾丸及相关结构的淋巴并注入腰淋巴结。

阴囊

阴囊是由两层结构构成的皮囊（图 2.16，表 2.5），包括有明显色素沉着的皮肤及深部的肉膜。肉膜由一层平滑肌纤维构成，该膜的存在与阴囊的皱褶样外形有关。由于肉膜附着于皮肤，故寒冷时其收缩可导致阴囊收缩，以助于调节皮肤热量的散发。

阴囊内部被**阴囊中隔**分为左右两部，而外部则被**阴囊缝**分隔（见第三章）。阴囊缝为皮嵴，是胚胎期阴唇阴囊隆突在中线融合后的标志（Moore 和 Persaud，1998）。阴囊浅筋膜内的肉膜无脂肪，前续于腹前外侧壁皮下组织深层（Scarpa 筋膜），后续于会阴皮下组织（Colles 筋膜是进入会阴的皮下组织深层的延续）。

阴囊的发生与腹股沟管的形成关系密切。阴囊来自阴唇阴囊隆突，即腹前壁的两个皮囊性突出物，融合形成悬垂的阴囊（Moore 和 Persaud，1998）。胚胎后期，睾丸与精索进入阴囊。

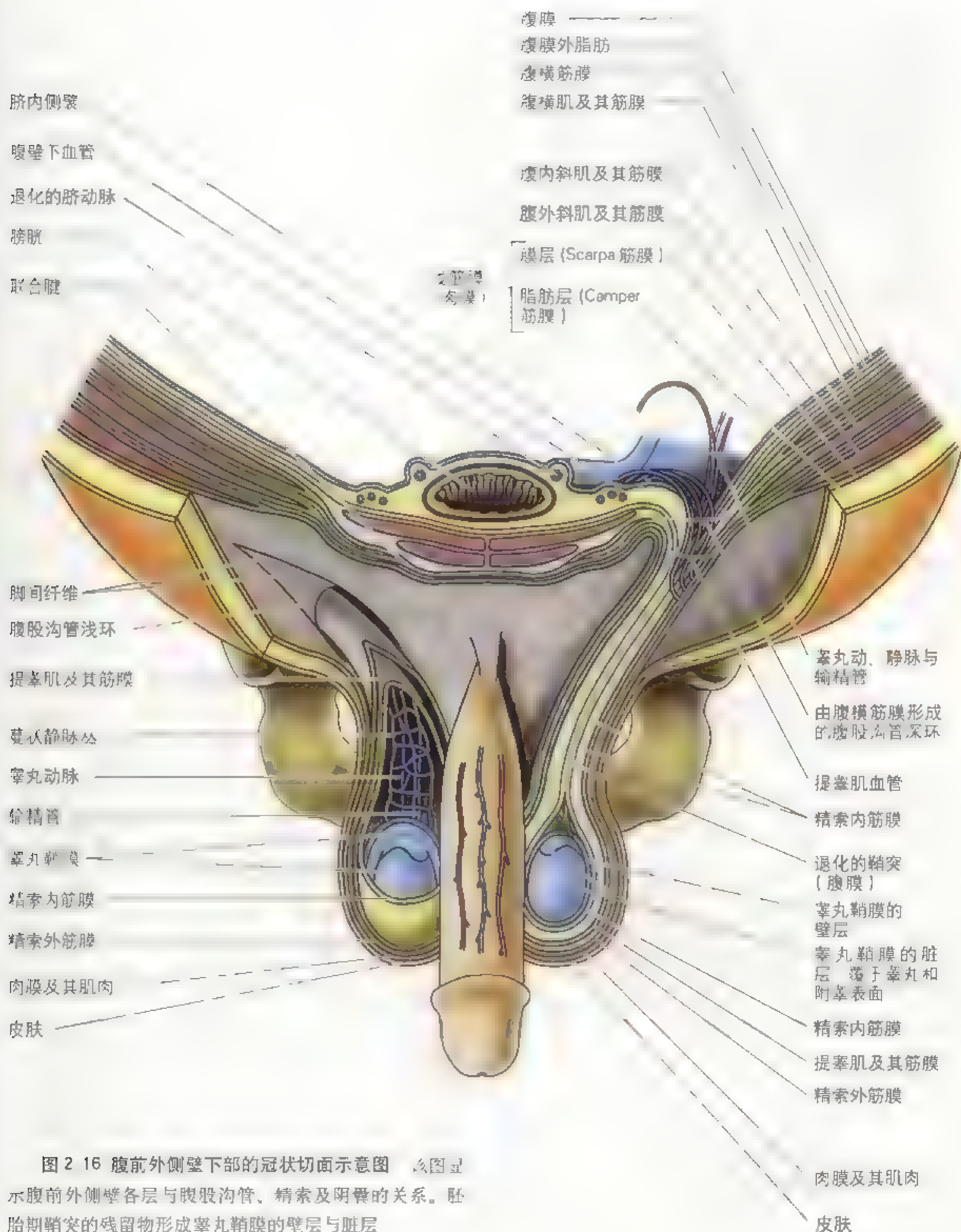
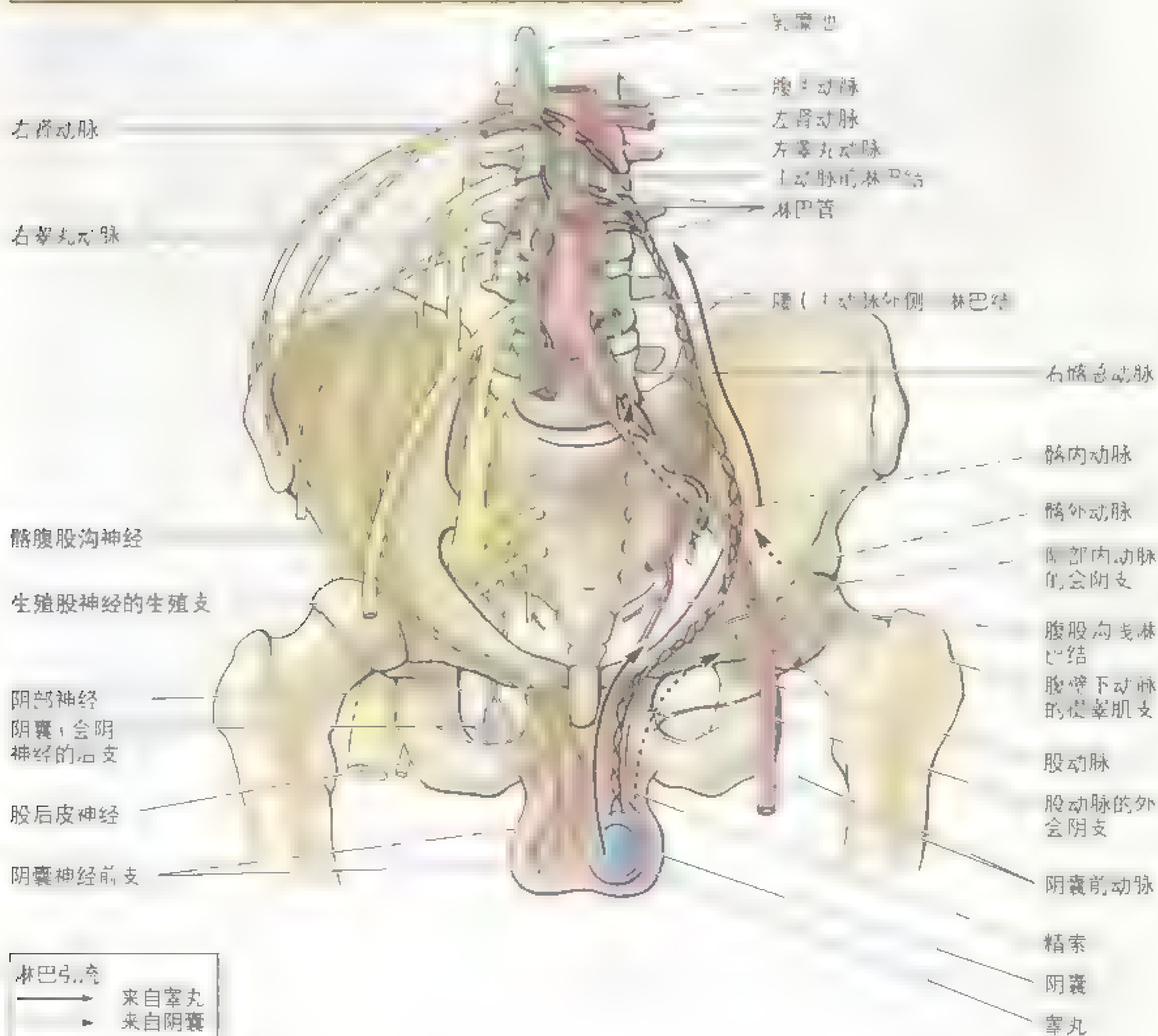


图 2-16 腹前外侧壁下部的冠状切面示意图 该图显示腹前外侧壁各层与腹股沟管、精索及阴囊的关系。胚胎期鞘突的残留物形成睾丸鞘膜的壁层与脏层

表 2.5 腹前壁、精索与阴囊的相应层次

腹前壁分层	阴囊及睾丸被膜	精索被膜
皮肤	皮肤	阴囊（皮肤、肉膜等）
皮下组织或浅筋膜	浅筋膜（肉膜，含肉膜肌）	
腹外斜肌腱膜	精索外筋膜	精索外筋膜
腹内斜肌	提睾肌	提睾肌
腹内斜肌浅、深筋膜	提睾肌筋膜	提睾肌筋膜
腹横肌		
腹横筋膜	精索内筋膜	精索内筋膜
腹膜外脂肪		
壁腹膜	睾丸鞘膜	鞘突的残迹



供应阴囊的动脉（图 2.17）来自于：

- 阴部内动脉的会阴支的终支—**阴囊后动脉**；
- 股动脉的阴部外侧支的终支—**阴囊前动脉**；
- 腹壁下动脉的提睾肌支。

阴囊静脉与动脉相伴行，淋巴管注入**腹股沟浅淋巴结**。

阴囊的神经是：

- **生殖股神经**（L1、L2）的**生殖支**，分布于阴囊前外侧面；
- **阴囊前支**为**髂腹股沟神经**（L1）的分支，分布于阴囊前面；
- **阴囊后支**为阴部神经（S2～S4）会阴支的分支，分布于阴囊后面；
- **股后皮神经的会阴支**（S2、S3），分布于阴囊下面。

附睾

附睾由细的弯曲的附睾管组成，附睾管之间接触紧密，所以附睾的质地较硬。附睾位于睾丸后面（图 2.18），除后缘外，其余部分被睾丸鞘膜的脏层覆盖。弯曲的附睾管从睾丸上部的附睾头部至尾部逐渐变细。此管于附睾尾段延续为输精管（图 2.18B）。输出小管将精子自睾丸网输送至附睾，并在此储存。睾丸网是直（精）小管末端的管网。附睾包括：

- **附睾头**上端的膨大部，由 12～14 个输出小管弯曲盘绕形成的小叶组成；
- **附睾体**由弯曲的附睾管组成；
- **附睾尾**续于输精管，精子由输精管从附睾输送至射精管，再射入尿道前列腺部。

睾丸

睾丸是由精索悬挂于阴囊内的卵圆形器官。通常左侧睾丸的位置低于右侧。睾丸表面有一层坚厚的纤维膜，称为**白膜**（图 2.18B）。睾丸产生**精子**（男性生殖细胞）和激素，主要是**睾丸酮**。精子在细长而弯曲的**曲精小管**内形成，此管汇合成**直精小管**后交织成**睾丸网**。

除了贴于附睾及精索的部分外，睾丸其余部分的表面均被睾丸鞘膜脏层覆盖。睾丸鞘膜是包绕睾丸的腹膜囊，为胚胎期鞘突远侧部的残留（图 2.14）。睾丸鞘膜脏层紧贴于睾丸、附睾及输精管下部。鞘膜在附睾体和睾丸的后外侧面之间形成裂缝状隐窝，即**附睾窦**（图 2.18A）。睾丸鞘膜壁层位于精索内筋膜的内面，比脏层范围广，且向上延伸至精索的远端。脏层和壁层之间有鞘膜腔将其分开，内含少量液体使睾丸可以在阴囊内自由活动。

睾丸动脉细长（图 2.17，图 2.18），起自肾动脉起始处稍下方的腹主动脉前外侧壁，斜经腹膜后隙（腹膜外或腹膜后），越过输尿管及髂外动脉的下部到达腹股沟管深环。然后经深环穿行于腹股沟管，经浅环出管，入精索分布至睾丸。睾丸动脉及其分支与输精管动脉相吻合。

睾丸静脉出睾丸和附睾后形成静脉网，即**蔓状**

阴囊前1/3由L1脊髓节段发出的髂腹股沟神经支配，而后2/3由S3脊髓节段发出的阴部神经及股后皮神经的会阴支支配。与此相当，对阴囊前面麻醉时，进行腰麻的注射位置要高于阴囊后面。

图 2.17 睾丸与阴囊的动脉供应与淋巴回流　阴部神经为骶丛的分支，起自 S2～S4 的前支。该神经为躯体神经的一部分，支配阴囊。图中可见细长的睾丸动脉在肾动脉起始处下方由腹主动脉发出。由于胚胎发生时睾丸自腹后壁降至阴囊，因而有很长的睾丸动脉经腹部及腹股沟管。睾丸与阴囊的淋巴回流不同，具有临床意义（见 204 页）

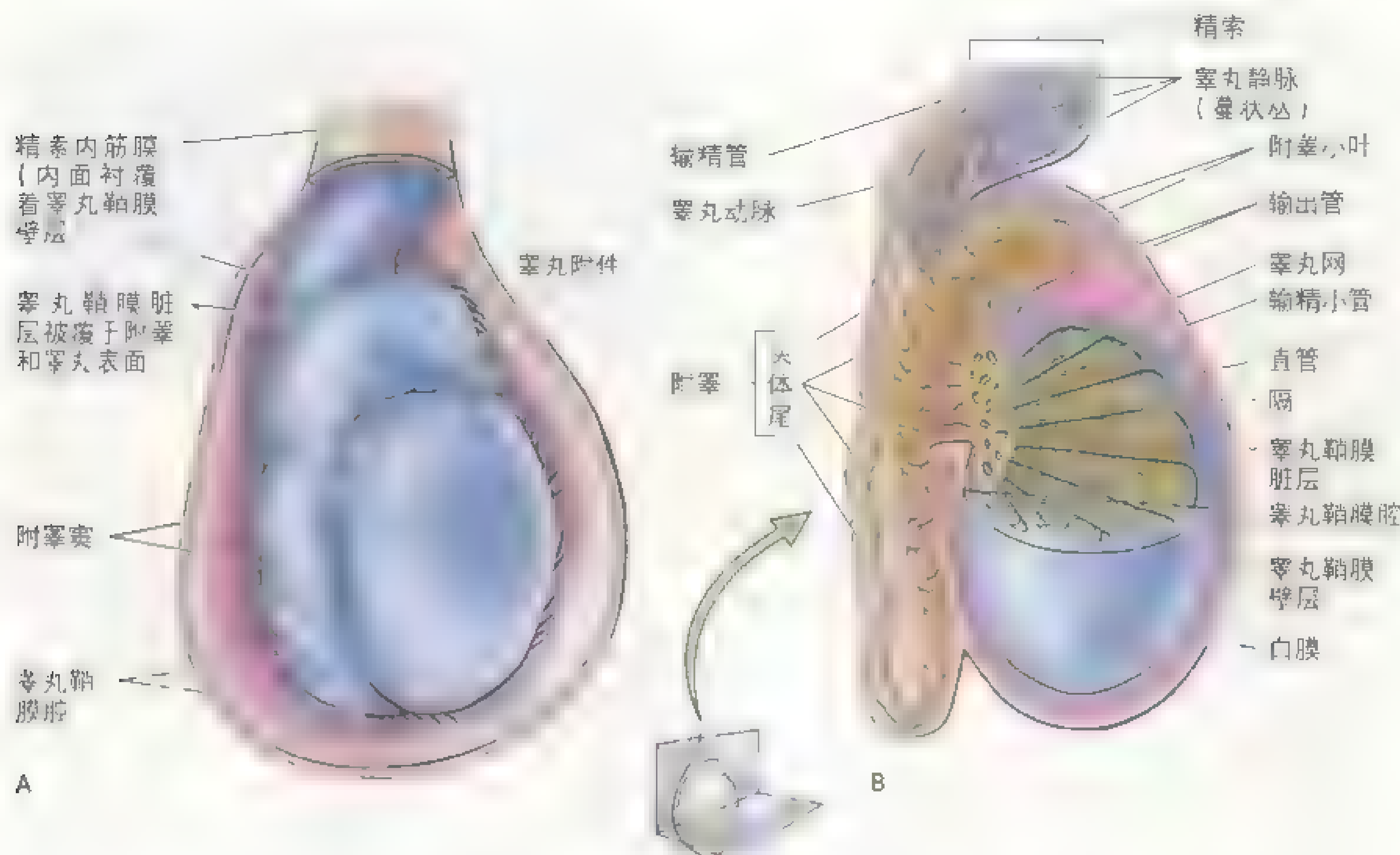


图2.18 精索、附睾和睾丸 A. 显示精索下端部、附睾及由双层睾丸鞘膜包裹的睾丸外侧观。睾丸鞘膜脏层紧贴于睾丸表面，壁层位于精索内筋膜的内面（内衬中）。两层睾丸鞘膜之间有鞘膜腔（见B图）。B. 示精索、附睾与睾丸的局部剖观，可见附睾主要由卷曲成团的附睾管构成，此管与输精管相延续，同时也可见精索的其他组成成分

静脉丛，主要由8～12条位于输精管前方的静脉汇合而成，在精索内围绕在睾丸动脉周围。蔓状静脉丛是睾丸温度调节系统的一部分，有助于保持其温度的恒定。左侧睾丸静脉起自蔓状静脉丛，汇入左侧肾静脉；右侧睾丸静脉与左侧者起源及行程相同，但汇入下腔静脉。

睾丸的淋巴引流至**腰（主动脉外侧）淋巴结**和**主动脉前淋巴结**（图2.17）。睾丸的自主神经来自于睾丸动脉上方的**睾丸神经丛**，它包括来自T7脊髓节段的交感神经纤维和迷走神经副交感纤维。

隐睾（睾丸未降）

隐睾一词来源于希腊语“orchis”（睾丸）和拉丁语或希腊语“kryptos”（隐藏）。大约有3%的成人和30%的未发育成熟的婴儿的睾丸未下降至阴囊内(Moore和Persaud, 1998)。如果睾丸未下降或虽已下降但可能退缩，均称为隐睾。未下降的睾丸可位于其出生前下降路径中的任何一处，但最常见的是腹股沟管。了解隐睾的重要性在于它有发生癌变的可能性。

阴囊积水

过多的液体存留于睾丸鞘膜腔内会造成阴囊积水。这种先天性异常可能与腹股沟斜疝有关（见205页）。睾丸鞘膜脏层的浆液分泌异常会引起液体积聚。阴囊积水的大小取决于鞘突残留的大小。**睾丸积水**（A）局限于阴囊内可使睾丸鞘膜肿胀。**精索积水**（B）是鞘突蒂未退化所致，精索与睾丸的先天性囊肿可与腹膜腔相交通。阴囊积水可通过光照来鉴别，即在黑暗的房间里用光照射阴囊一侧。透射光为红色说明阴囊内有过多的液体积聚。新生儿的睾丸鞘膜内常有残留的液体，但这些液体可以在生后1年内被吸收。某些病理状态，如外伤或者附睾感染，会导致成年人阴囊积水，即睾丸鞘膜内有浆液的积聚。

血肿

睾丸血肿(C)是指睾丸鞘膜内有血液积聚(例如由于创伤导致睾丸动脉的分支破裂所致)。创伤可能会导致阴囊或睾丸血肿(血液积聚，通常为血管外血凝块)。血液不透光，因此透光实验可以分辨血肿与水肿。睾丸血肿常伴有由于血液溢入阴囊组织而导致的阴囊血肿。

腹膜鞘突囊肿及疝

女婴鞘突的遗迹可以增大，在腹股沟管内形成囊肿。成年女性的鞘突残留部横穿腹股沟管形成腹膜鞘突，于大阴唇前部形成隆起。腹膜鞘突有可能发展为腹股沟斜疝。

附睾炎与睾丸炎

附睾炎或附睾感染，是阴囊水肿的常见原因。附睾炎和睾丸炎（睾丸感染）可能是流行性腮腺炎的并发症。睾丸与附睾肿胀，并伴有急性疼痛。

睾丸网囊肿与附睾囊肿

睾丸网囊肿为附睾内（A）的潴留性囊肿（液体积聚），常发生于附睾头附近。睾丸网囊肿内含有乳糜液，一般无症状。附睾囊肿为附睾内任何部位的液体积聚。▶

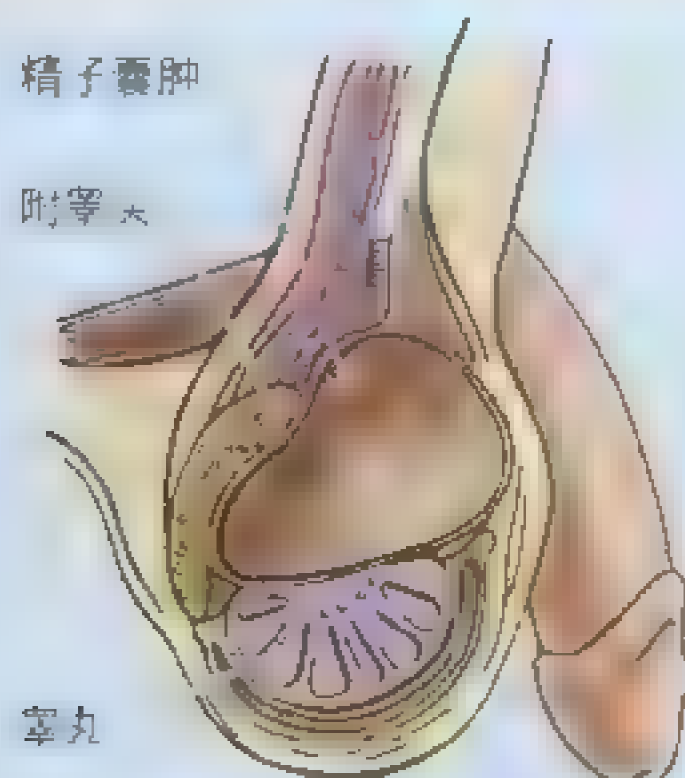
输精管和精索
附睾头
睾丸鞘膜
睾丸

A 睾丸积水

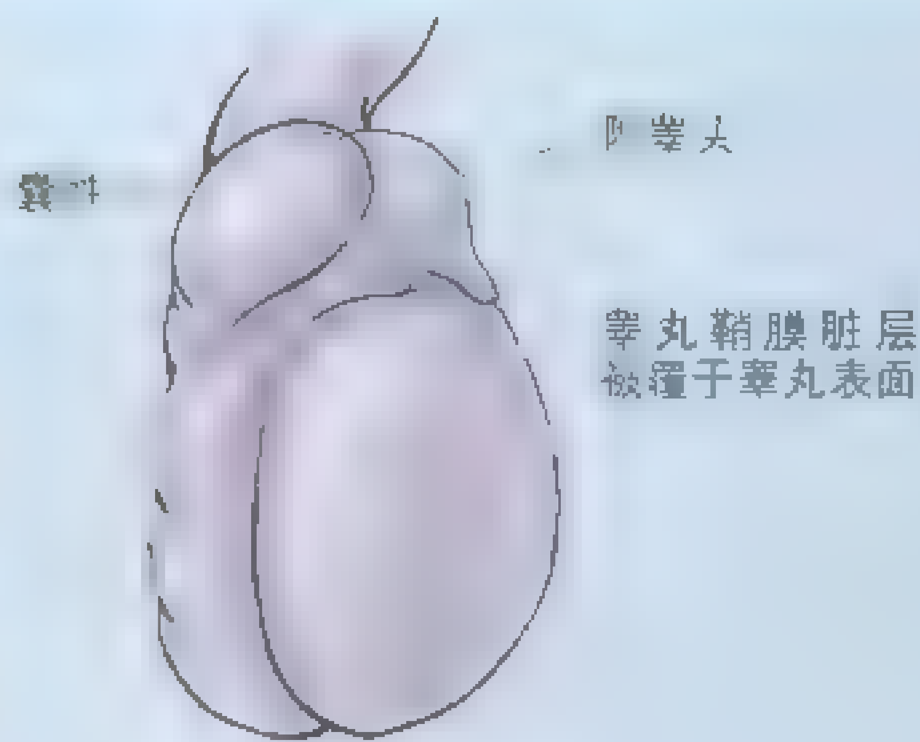
B 精索内积水

精索血管损伤导致出血入睾丸鞘膜腔

C 睾丸血肿



A 睾丸网囊肿



B 附睾囊肿

精索静脉曲张

蔓状静脉丛的扩张（曲张）、弯曲，形成精索静脉曲张，通常仅在站立或紧张时才可看到，平卧时则消失。精索静脉曲张常由睾丸静脉瓣关闭不全引起。曲张的精索静脉触摸时感觉像蠕虫团。肾或肾静脉的病变均可导致蔓状静脉丛的扩张，尤其是左侧。因此在精索静脉曲张尤其是单侧扩张时，要排除肾肿或腹部其他原因。

睾丸与阴囊的恶性肿瘤

由于睾丸在胚胎发育过程中由腹后壁降至阴囊，因此它们的淋巴引流不同于阴囊，阴囊是腹前外侧壁皮肤向外下的突起（图 2.17）。因此：

- 睾丸的恶性肿瘤转移至位于肾静脉下方的腰淋巴结；
- 阴囊的恶性肿瘤转移至腹股沟浅淋巴结，此淋巴结位于腹股沟韧带下方的皮下组织内，并沿大隐静脉末端排列。

子宫和大阴唇的恶性肿瘤

恶性肿瘤常通过与肿瘤原发器官的静脉相伴行的淋巴管的回流路径而转移，子宫的恶性肿瘤也是如此。但是有些淋巴管经腹股沟管沿子宫圆韧带而行，因此虽然转移性子宫恶性肿瘤少有发生，但可从子宫（尤其是起源于子宫圆韧带近段起始点的肿瘤）扩散至大阴唇（子宫圆韧带的止点，与阴囊来源相同），并到达腹股沟浅淋巴结，此淋巴结收集来自会阴部皮肤的淋巴回流（包括阴唇）。

提睾反射

用棉签或者压舌板轻触大腿上部内侧面的皮肤，可诱发提睾肌收缩。此区皮肤由髂腹股沟神经支配。睾丸于同侧快速的提升称为提睾反射。这种反射在儿童异常活跃，因此亢进的提睾反射可以刺激未下降的睾丸。让儿童双腿交叉而坐可以减少这种反射。如果睾丸已经下降，可在阴囊内触及。

胚胎生殖管道遗迹

当打开睾丸鞘膜时，可在睾丸和附睾上端观察到残遗结构。这些结构是胚胎时期生殖管道的小遗迹（Moore 和 Persaud,1998）。除非发生病理学变化，否则很难观察到这些结构。睾丸附件是中肾旁管颅侧端残存的囊状遗迹。▶



▶中肾旁管的颅侧端在女性胚胎期形成子宫的上部。睾丸附件附着于睾丸上极。附睾附件是中肾管颅侧端的遗迹，在男性胚胎期形成输精管，并附着于附睾头。中肾管的颅侧端与中肾管相连的管道共同形成输出小管与附睾。

输精管切除术

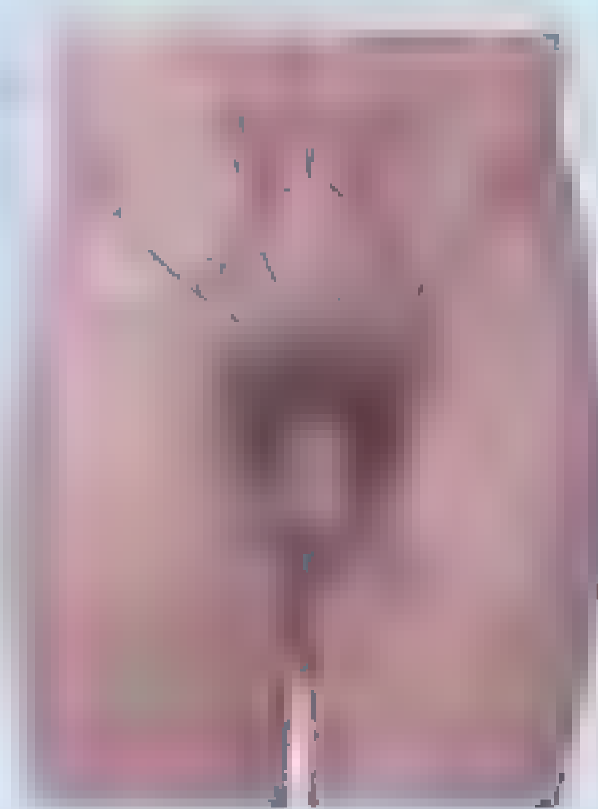
双侧切除一段输精管的手术被称为输精管切除术，常用于施行男子绝育手术。此手术可依据输精管质硬的特点，找出输精管并向两侧分离至阴囊前上壁。双线结扎两侧的输精管，然后切除结扎线之间的输精管。不能被输送至尿道的精子在附睾与输精管中夭折。但附属腺（如精囊腺、尿道球腺和前列腺）的分泌依然存在。

腹股沟疝

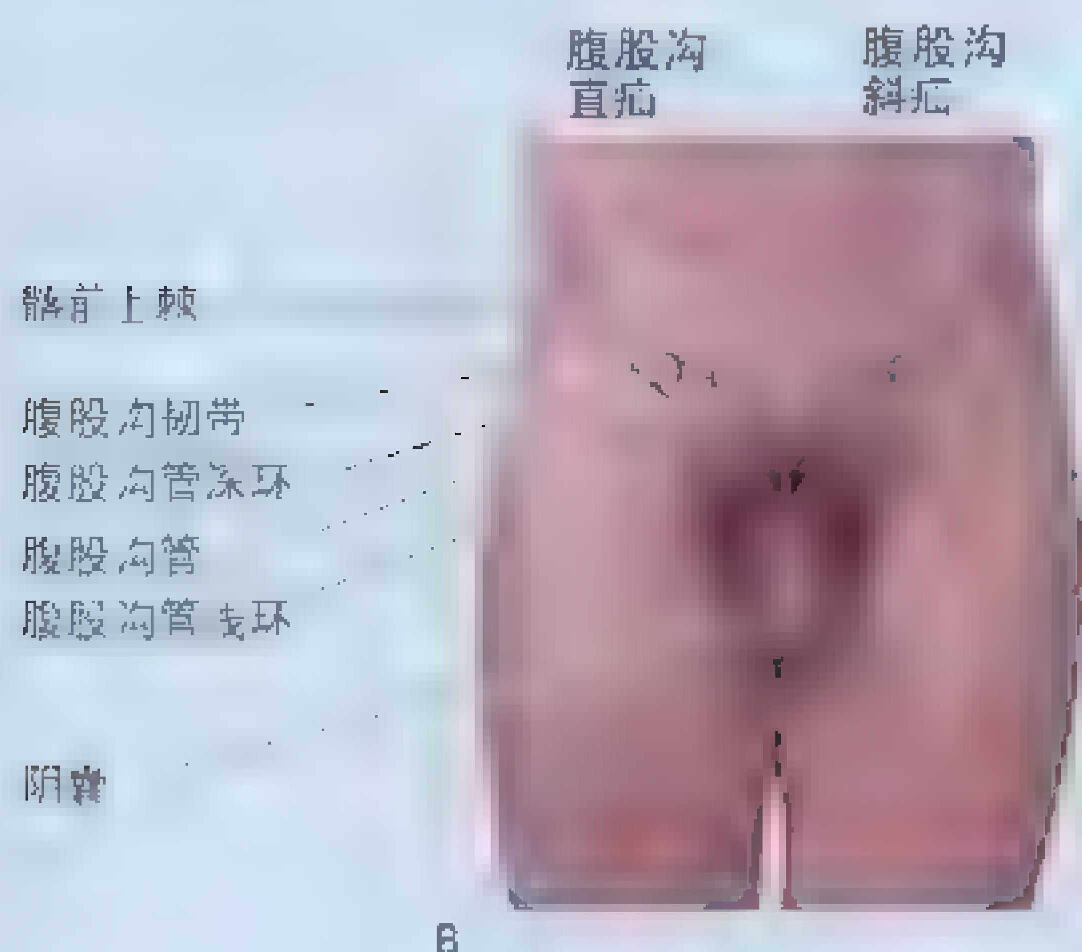
腹股沟疝是指壁腹膜和脏器如小肠或小肠的一部分，从其所在位置经正常或异常的开口疝出。大部分疝是可以复位的，就是说可以通过适当的处理使其回到腹膜腔中的正常位置内。大约90%的腹部疝发生于腹股沟区，主要有腹股沟斜疝和直疝两种类型，约75%的腹股沟疝为斜疝。

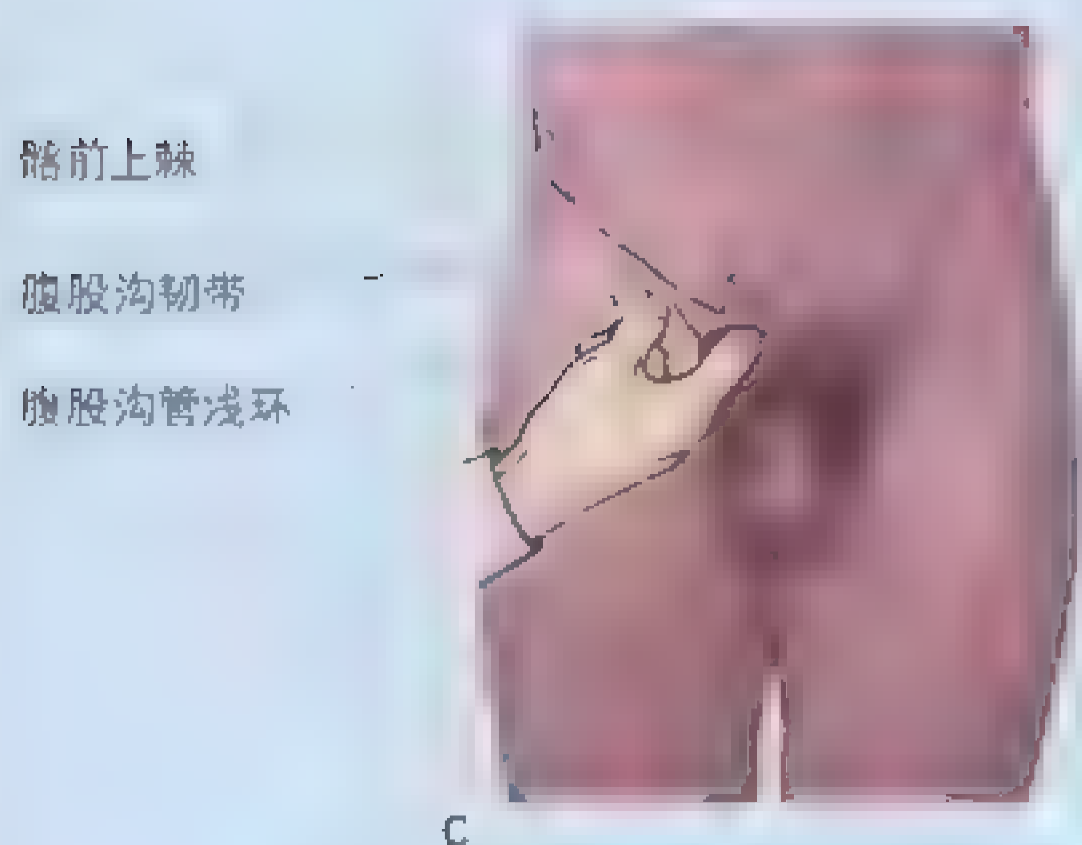
腹股沟斜（先天性）疝：

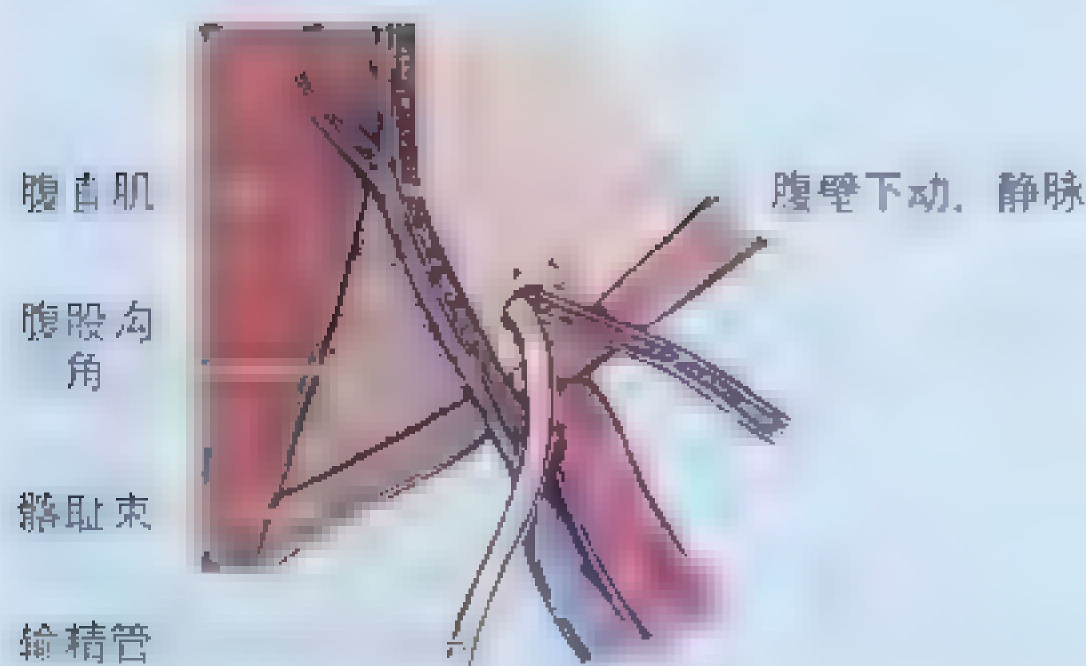
- 是所有腹部疝中最常见的一种；



A







D 右侧腹前壁的后面观

- 从腹壁下动静脉外侧的腹腔入腹股沟管深环(A)；
- 有疝囊，由残留的鞘突和精索的 3 层筋膜构成；
- 横穿整个腹股沟管(B)；
- 经腹股沟管浅环出管；
- 进入阴囊。

腹股沟斜疝的触诊方法同腹股沟管浅环的触诊（见 198 页）。

正常情况下，鞘突除了远侧部形成睾丸鞘膜外，其余部分均于出生前消失（图 2.16）。腹股沟斜疝的腹膜部由鞘突的遗迹形成。如果整个鞘突带均不退化消失，则疝可扩展到睾丸上方至阴囊，形成一个完全的腹股沟斜疝（E）。

腹股沟斜疝也会发生在女性，但男性更常见，约为女性患者的 20 倍。若女性的鞘突不退化，会在腹股沟管形成一个小的腹膜凹陷，称作腹膜鞘突，可进入大阴唇。部分小肠可能疝入此凹陷，并经腹股沟管形成腹股沟斜疝，抵大阴唇内导致其向外膨出。

腹股沟（后天性）直疝：

- 于腹壁下动脉的内侧(A 和 E)离开腹腔；
- 经过腹股沟管后壁一个相对薄弱处疝出；
- 是由腹横筋膜形成的疝囊；
- 位于退化的鞘突之外，与精索平行，并突出于精索覆盖物的内层或中间层的外面；
- 未穿经整个腹股沟管，通常只邻近于腹股沟管浅环的最内侧部（下部）；
- 经腹股沟（海氏）三角疝出，此三角位于腹壁下动脉、腹直肌外侧缘和腹股沟韧带上部之间（D）；
- 通过或在联合腱周围到达腹股沟管浅环，于此处包被精索外筋膜，疝入精索内或者与其相平行（E）；
- 不进入阴囊，但是当直疝经过精索外侧时，可疝入皮肤和肉膜深面。

将示指掌面或者中指置于腹股沟三角处，



让患者咳嗽来触摸腹股沟直疝。若有疝存在，手指可以感受到强烈的波动。若是直疝，手指可放在腹股沟管浅环处，患者咳嗽或加压时手指可感受到突然的冲击。

腹前外侧壁的表面解剖

脐是腹前外侧壁的特征性结构，是经脐平面的标志。在腹前外侧壁中央皮肤上的凹窝即脐，一般位于 L3 ～ L4 椎骨之间的椎间盘平面，但其位置也可由于皮下脂肪的存在而发生改变。上腹凹陷（胃的凹陷）是上腹部的一个小的凹陷，正好位于剑突下方。此窝是胃烧灼痛的位点，如食管综合征。当病人仰卧时由于腹部器官向两侧扩展，此区的腹前外侧壁就会向后而使得该窝特别明显。两侧第 7 ～ 10 肋软骨相互靠拢，其内侧缘形成肋缘。当处于仰卧位时，可观察到腹壁随呼吸而上下活动。当仰卧者抬高头部与肩膀时，可触及并观察到腹直肌。▶

▶ 在**白线**处的皮肤上可见一条沟，在脐上由于腹直肌两部分之间的白线宽约 1cm，故此沟明显。在脐以下，白线几乎呈线状，不易看到。许多孕期妇女，尤其是那些毛发和肤色较深的妇女，都有一条颜色深的色素沉着带称为**黑线**，位于白线外侧皮肤的中线处。孕期后此线颜色会逐渐消褪。**耻骨联合**是一个软骨性联合，可在白线远端正中平面感受到此联合坚固的韧性。在第 4 腰椎平面**髂前上棘**的后方很易触摸到骨性的**髂嵴**。

半月线是皮肤稍弯曲的线状压迹，自靠近第 9 肋软骨附近的肋下缘处伸至耻骨结节。这些半月状的皮沟距中线约 5 ~ 8cm，与腹直肌外侧缘平行，故在临床上非常重要。一般而言，由于沿半月线作切口会破坏腹直肌的多根神经支配，故临床上一般不采用此种切口。皮沟也位于**腹直肌腱划**处，因此该肌发达的人此沟明显可见。前锯肌和腹外斜肌交叉的肌腹也可见到。腹股沟韧带的位置可由腹股沟显示，当一个人处于仰卧位时，将一条腿伸到地上便可清晰地见到，此沟平行于腹股沟韧带，是位于其下方的皮肤皱褶。腹股沟为腹前外侧壁与大腿的分界。



腹膜和腹膜腔

腹膜是连续的浆膜，半透明且光滑，衬于腹、盆腔内面和脏器的表面。腹膜由相互延续的两层构成（图2.19）：

- **壁腹膜**衬于腹、盆腔的内面；
- **脏腹膜**覆盖于脏器如胃、肠的表面。

腹膜由间皮细胞构成，为单层扁平上皮。壁腹膜的血液供应及神经支配与覆盖在其外面的腹壁相同。而脏腹膜的血液供应及神经支配则与其内面的脏器相同。

腹腔内有腹膜与脏器，但腹膜腔内无任何器官，只有少量的液体以保持腹膜表面润滑。脏器与腹膜之间有以下关系：

- **腹膜内位器官** 这些器官几乎全部为腹膜所包被（如胃、脾）。"腹膜内位"一词的含意并不是指在腹膜腔内（尽管此词有时用于腹腔内注射）。

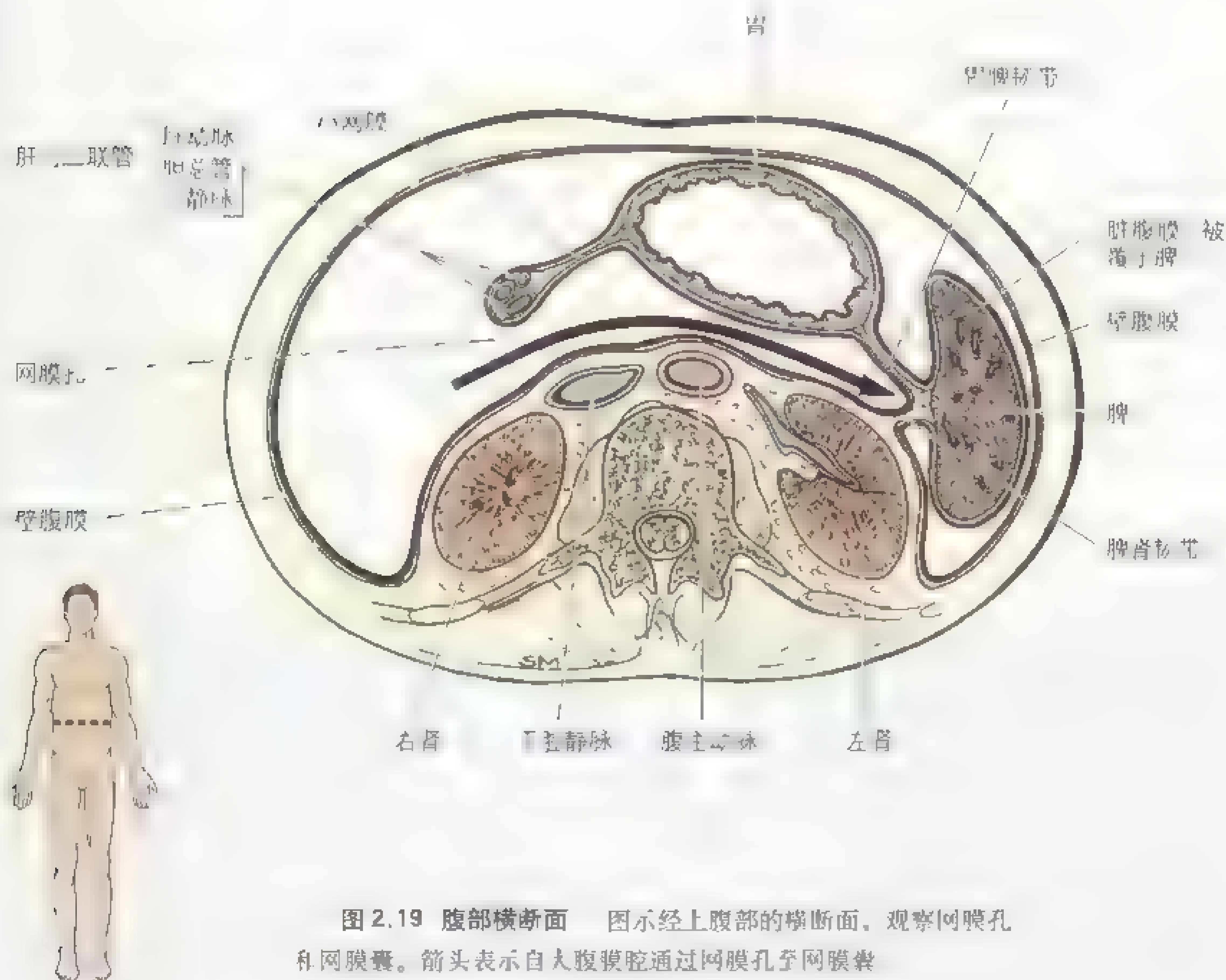


图2.19 腹部横断面 图示经上腹部的横断面，观察网膜孔和网膜囊。箭头表示自大腹膜腔通过网膜孔至网膜囊

如果不照字面意思理解，腹膜内位器官的概念是指器官凹入到一个封闭的囊内，就像将人的拳头伸到充胀的气囊内一样（见第一章胸膜的解释）；

- **腹膜外位或腹膜后位器官** 这些器官位于腹膜腔外，即位于壁腹膜外或后面，器官仅有一部分被腹膜覆盖（常为一个面）。如肾脏就是夹在壁腹膜和腹后壁之间，其前表面有壁腹膜覆盖（除了有脂肪覆盖外）。

腹膜腔位于腹腔内，与盆腔相延续。腹膜腔是腹膜壁层和脏层之间的潜在的不含血管的腔隙，内无器官，但含有少量的液体，该液体对腹膜起润滑作用，并可消除内脏器官相互移位时的摩擦，同时有利于消化器官的运动。除了润滑脏器表面外，腹膜液体还含有白细胞和抗体以抵抗感染。腹膜液体于膈下面被淋巴管所吸收。男性的腹膜腔几乎完全是封闭的，而女性则通过输卵管、子宫和阴道与体外相通。这种与外界的交通形成了外界感染的潜在途径。

腹膜腔的胚胎发生

发育早期胚胎体腔（胚内体腔）衬有间皮，它是形成腹膜的原基（Moore 和 persaud，1998）。发育稍晚期，原始腹腔衬有来自于间皮的壁腹膜，形成了封闭的囊。腹膜囊腔也即腹膜腔。随着器官的发育，器官不同程度地被包入腹膜囊，腹膜覆盖于其表面形成脏腹膜。有些脏器如肾仅部分突入腹膜腔，因此属腹膜后位，即总是位于腹膜腔之外及衬在腹腔壁腹膜之后。另外有些脏器，如胃、脾，则完全突入脏腹膜内，几乎整个为腹膜所覆盖。这些脏器通过不同长度的系膜连于腹壁。系膜由两层腹膜及薄层疏松结缔组织构成。有系膜的脏器均可移动，如大网膜和小肠，移动的程度依据系膜的长度而定。

随着器官进入腹膜囊，其血管、神经和淋巴也随之一起走行，因此位于腹膜两层之间的连接结构形成**系膜**。起初整个胃肠原基被贴于体后壁中线的背侧系膜悬挂于腹膜腔的中央。随着器官的发育，腹膜腔逐渐缩小到只留有位于腹膜脏、壁层之间的潜在腔隙，其结果是只有少部分的肠管贴于腹后壁，而背侧系膜由于来自被覆盖器官的压力而逐渐变短（图 2.20A ~ D）。例如，在发生时，增长的小肠襻推动部分肠管使降结肠至左侧，其系膜与腹后壁相融合。直到肠系膜的左侧和部分结肠的脏腹膜与腹后壁壁腹膜相融合，背侧系膜一直位于此处，其结果是被固定于左侧腹后壁的降结肠仅其前面覆盖腹膜。因此原为腹膜内位的降结肠（同右侧升结肠）变成了继发性腹膜后位器官。

腹膜层与层相互融合后形成一个融合筋膜，即一个结缔组织层，降结肠的神经和血管就位于此层内。因此沿着降结肠的外侧缘切开腹膜，再沿融合筋膜层进行钝性分离，从腹后壁分离出神

输卵管阻塞

为了诊断输卵管是否通畅，可将空气或对比剂注入输卵管（子宫输卵管造影术）。由此经输卵管进入腹膜腔（图 3.52A）。若空气或对比剂不能进入腹膜腔则表明输卵管阻塞（例如因感染等引起）。

腹膜炎和腹水、腹腔穿刺及腹腔注射

由于腹膜的神经支配丰富，与腹腔镜或阴道小手术的小切口相比，腹部手术的切口大，损伤重，因此患者也更痛苦。腹部损伤例如刺伤或者阑尾炎穿孔，腹膜可发生感染即腹膜炎。[illegible]液体和[illegible]或者渗液。腹膜腔内外溢的液体即腹水，可通过腹腔穿刺术吸出（手术穿刺腹膜腔以吸出液体）。

腹膜表面积大，因此液体注入后可被快速吸收。借此，可以将一些麻醉剂如巴比妥盐通过腹膜内（IP）注射的方式注入腹膜腔，达到吸收和麻醉的目的。

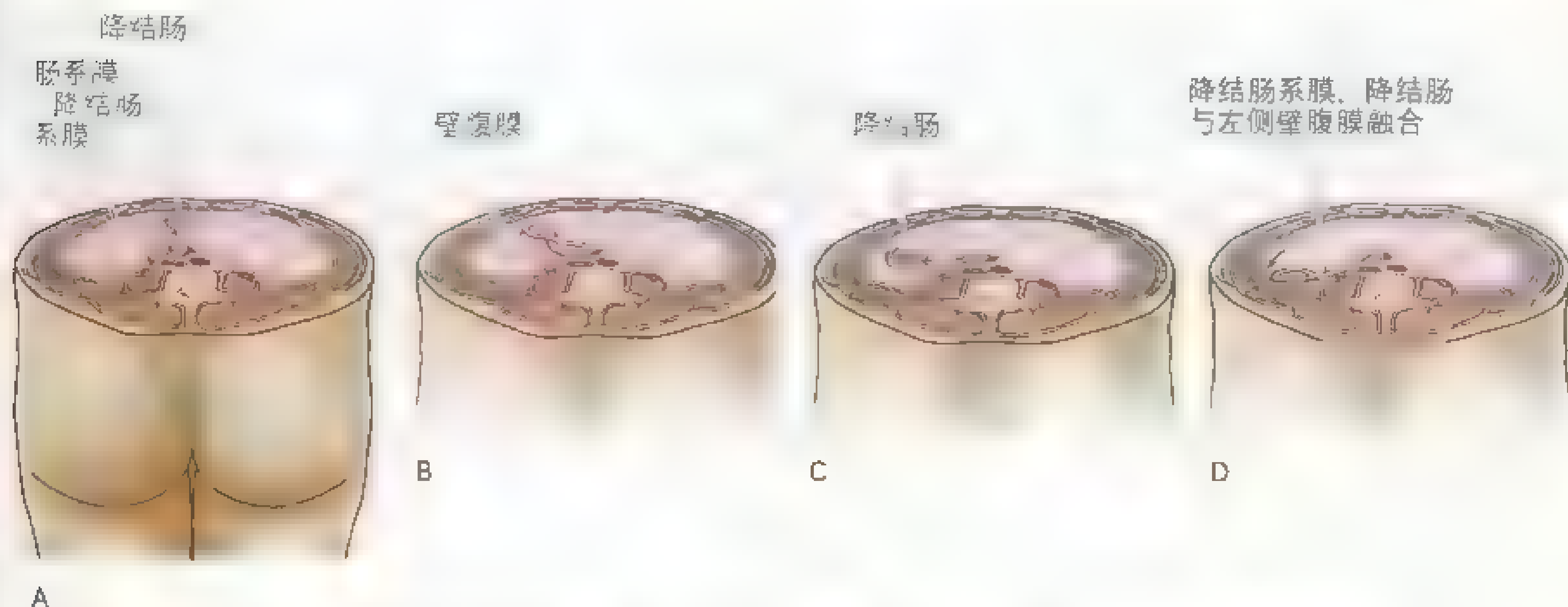


图 2 20 降结肠系膜的吸收过程　A－D [illegible]，使降结肠变为腹膜外位，即位于腹膜外或腹膜后，如 D 图所示。箭头表示结肠旁沟和进行结肠移位术时选作切口的部位。[illegible]，如 C 图[illegible]。

丝和血管直至中线，至此成人的降结肠便可自体后壁游离下来（活动术），右侧升结肠可以采用同样的方法进行游离。

当消化管及相邻器官的大部分变成继发性腹膜外位器官时（例如十二指肠的大部分和胰腺，升、降结肠），仅在其前面有腹膜覆盖。消化管的其余部分和另外一些器官（如乙状结肠和脾）仍保留一个短的系膜，但该系膜的根部未贴附在腹正中线上，而是通过融合筋膜，像上面描述的降结肠一样向左或向右移位。

肠破裂

当穿通伤使肠管破裂时，气体和其他肠内容物会进入腹膜腔而引起腹膜炎。其疼痛的程度由浆液、纤维蛋白、细胞和脓液渗入腹膜腔的多少而定。除了剧烈的疼痛外，还伴有肌强直、恶心或呕吐、发热以及便秘等症状。运动会愈发加剧疼痛，故腹膜炎患者通常采取卧位，膝部弯曲的姿势放松腹前外侧壁的肌肉，以降低腹内压和减轻疼痛。

炎性渗出物的流动

器官破裂和腹膜炎引起的炎性腹膜渗出液可沿结肠旁沟（图 2.23B）向下流入盆腔，在盆腔内毒素的吸收可减慢。为了利于渗出液向盆部流动，腹膜炎患者一般采取 45° 的坐位。

腹膜粘连及粘连分离术

若腹膜由于穿通伤而损伤、感染的腹膜壁层和脏层就会由于炎症而发生粘连。粘连（瘢痕组织）也可发生于腹部手术（如阑尾炎穿孔）后，并可导致如肠梗阻样的并发症，临床上约有 2% 的病人发生肠梗阻等并发症。粘连切离术请参见粘连的手术分离。粘连常见于尸解时（图 2.32B）。▶

腹水

在某些病理条件下如腹膜炎和门静脉淤血时，可发生浆液的渗出和积聚。此时腹膜腔会因为含有数升异常液体（腹水）而扩张。癌细胞广泛转移（扩散）至腹部脏器时可导致液体和细胞自小静脉渗出。此时腹水内含有癌细胞和被污染的血液。

腹腔穿刺术

可通过穿刺术吸出腹膜腔的渗出液。例如注射局麻药后，将针或套针与套管一起经腹前外侧壁插入腹膜腔。针应插入被排空的膀胱上方，以避免损伤腹壁下动脉。

腹膜各部的术语

常用不同的术语来描述连接于器官与器官之间或器官与腹壁之间的不同部位的腹膜。

肠系膜（图 2.21A）由双层腹膜构成，其成因是由于器官凹入腹膜内，它由连续的脏层和壁层腹膜延续形成，是连接器官与体壁之间的神经血管的纽带。肠系膜将器官连于腹后壁（例如小肠系膜）。大肠的系膜是结肠系膜（图 2.21B）。肠系膜内有结缔组织，其中包含血管、淋巴管、神经、淋巴结和脂肪。

网膜是腹膜双层结构的延续或皱襞，起自胃和十二指肠上部，止于邻近的腹腔内器官或腹壁（图 2.21 A ~ E）。

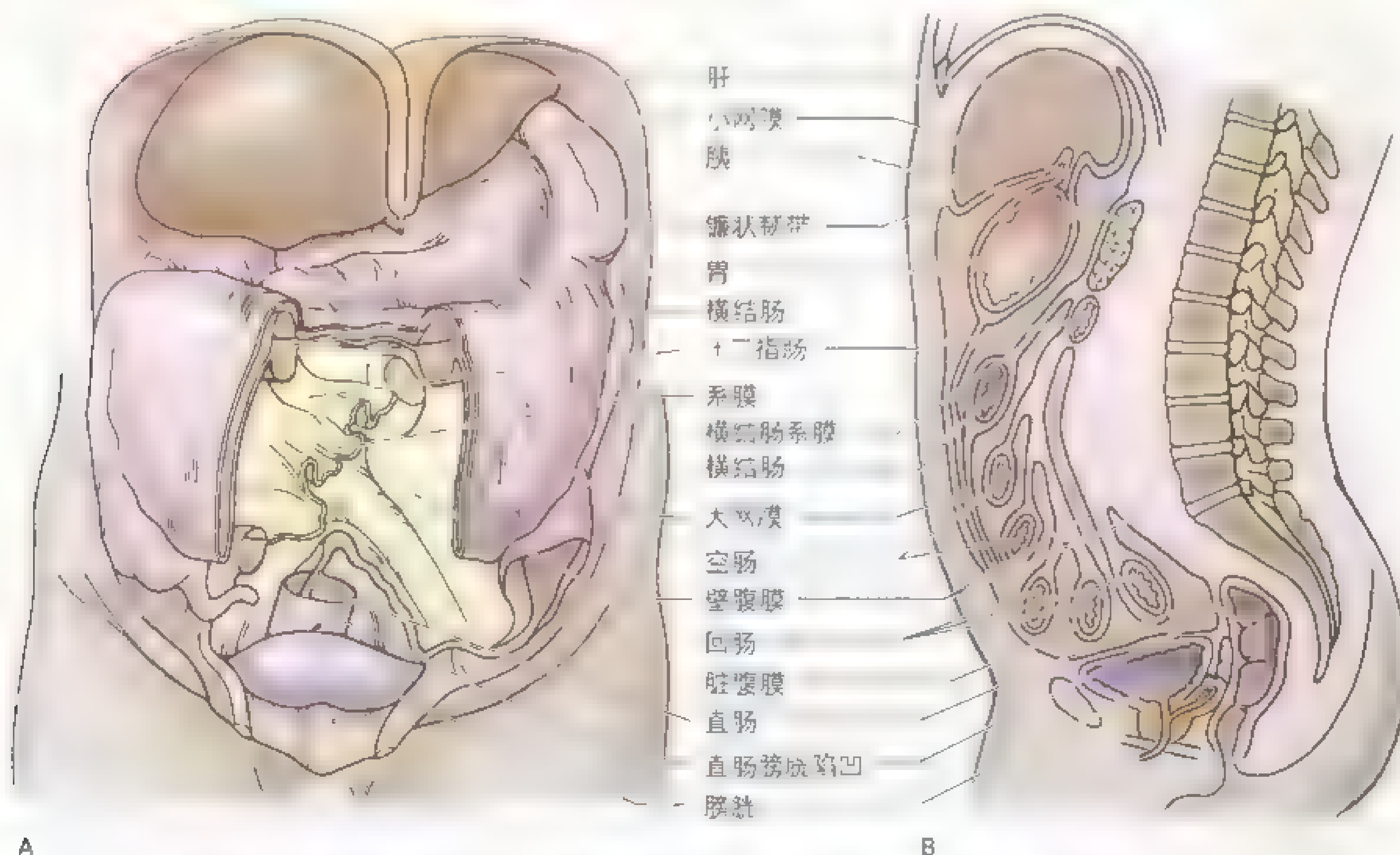


图 2.21 腹膜的主要部分 A. 打开的腹膜腔前面观，部分大网膜、横结肠和小肠已被切除，显示其深部结构和系膜的层次。空、回肠（小肠）系膜及乙状结肠系膜在附于腹后壁处被切除 B. 男性腹盆腔的矢状断面，显示腹膜附着处的关系

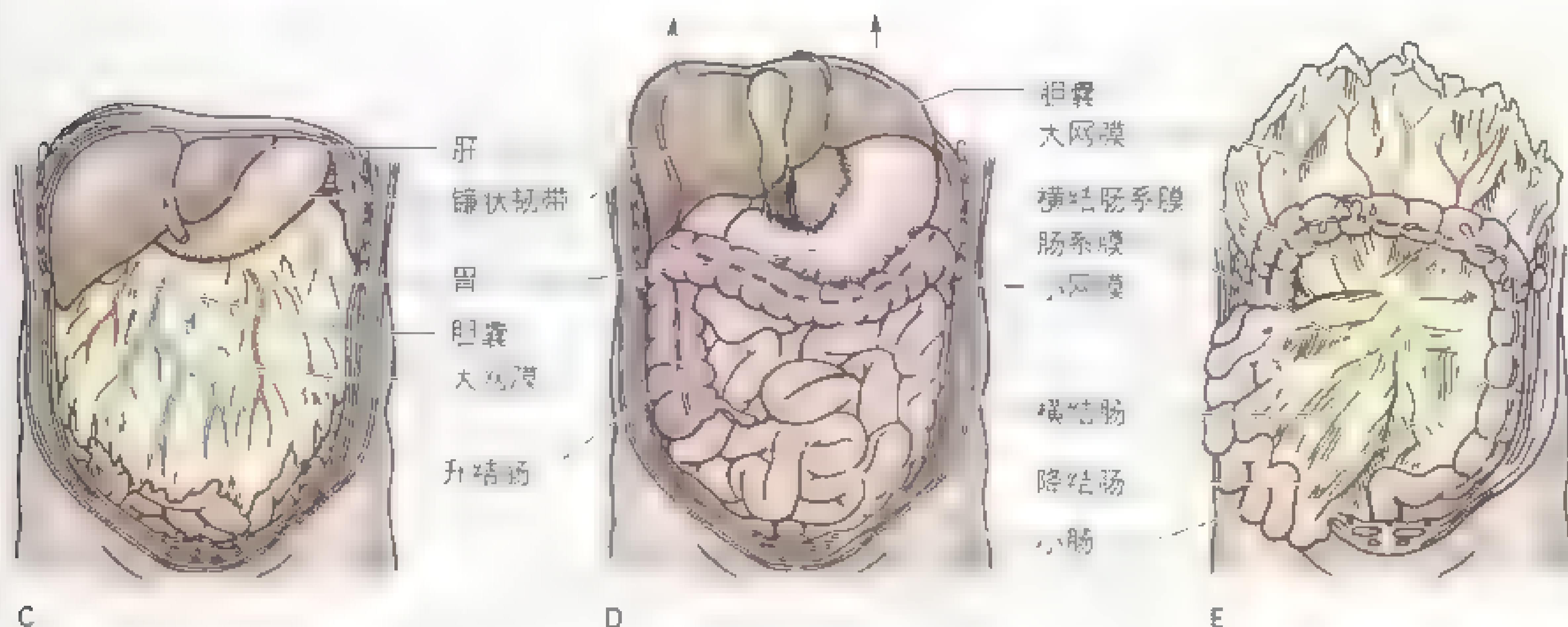


图 2.21（续）　C. 大网膜的正常位置，覆于腹部大部分脏器的前面　D. 小网膜。连于肝 [illegible]

- 小网膜为连于胃小弯、十二指肠上部与肝之间的双层腹膜结构；
- 大网膜呈围裙样自胃大弯和十二指肠上部下垂至盆腔后反折向上至横结肠及其系膜前面的双层腹膜结构。

腹膜韧带由双层腹膜构成，连于一个器官与另外一个器官或腹壁之间。肝的韧带有：

- 通过**镰状韧带**连于腹前壁（图 2.22）；
- 通过**肝胃韧带**（小网膜的膜部）连于胃；
- 通过**肝十二指肠韧带**（小网膜的游离缘增厚形成第一肝门，内含门静脉、肝动脉和胆总管）连于十二指肠。

肝胃韧带和肝十二指肠韧带是小网膜的连续部，仅为描述方便而将其分开叙述。

胃的韧带有：

- 通过**胃膈韧带**连于膈下面；
- 通过反折至脾门的**胃脾韧带**连于脾；
- 通过**胃结肠韧带**（大网膜的围裙样部分）连于横结肠。

大网膜与胃脾韧带是连续的，只是为了描述方便才将两者分开叙述。

腹膜皱襞是由覆盖于血管、导管和闭塞的脐血管表面的腹膜反折形成（如位于腹前外侧壁内面的脐内侧襞和脐外侧襞）。有些腹膜皱襞内含有血管，如果切断腹膜皱襞会引起出血，如脐外侧襞内含有腹壁下动脉（191 页）。

腹膜隐窝是由腹膜反折而形成的**腹膜凹陷**（如位于大网膜各层之间的网膜囊下凹以及位于脐襞之间的膀胱上窝和脐内、外侧窝）。

大网膜的功能

大网膜富含丰富的脂肪，可防止脏层腹膜与衬于腹前外侧壁内面的壁腹膜之间发生粘连。大网膜具有一定的移动性，可随着脏器的蠕动而围绕腹膜腔移动。在脏器如阑尾感染时，大网膜可包裹其周围，使病变局限，从而防止其他脏器感染。因此大网膜常被喻为“腹部警察”。因此，无论是解剖或手术进入腹腔时常会发现大网膜自正常解剖位置上发生移位。大网膜也可起缓冲作用，保▶

▶护腹部器官免受伤害，并形成隔热层防止体温丧失。

脓肿的形成

十二指肠溃疡穿孔、胆囊破裂或阑尾穿孔都可导致脓性渗出物局限性积聚在膈下隐窝（膈下脓肿），由于上下方向粘连而被包裹（见264、膈下脓肿）。

病理性液体的扩散

在临床上，腹膜隐窝对与病理性液体如感染所产生的脓液关系十分密切的结构。隐窝决定了液体的流向及其范围，在相邻发生病变或受伤时液体可进入腹膜腔（见211、217页）。

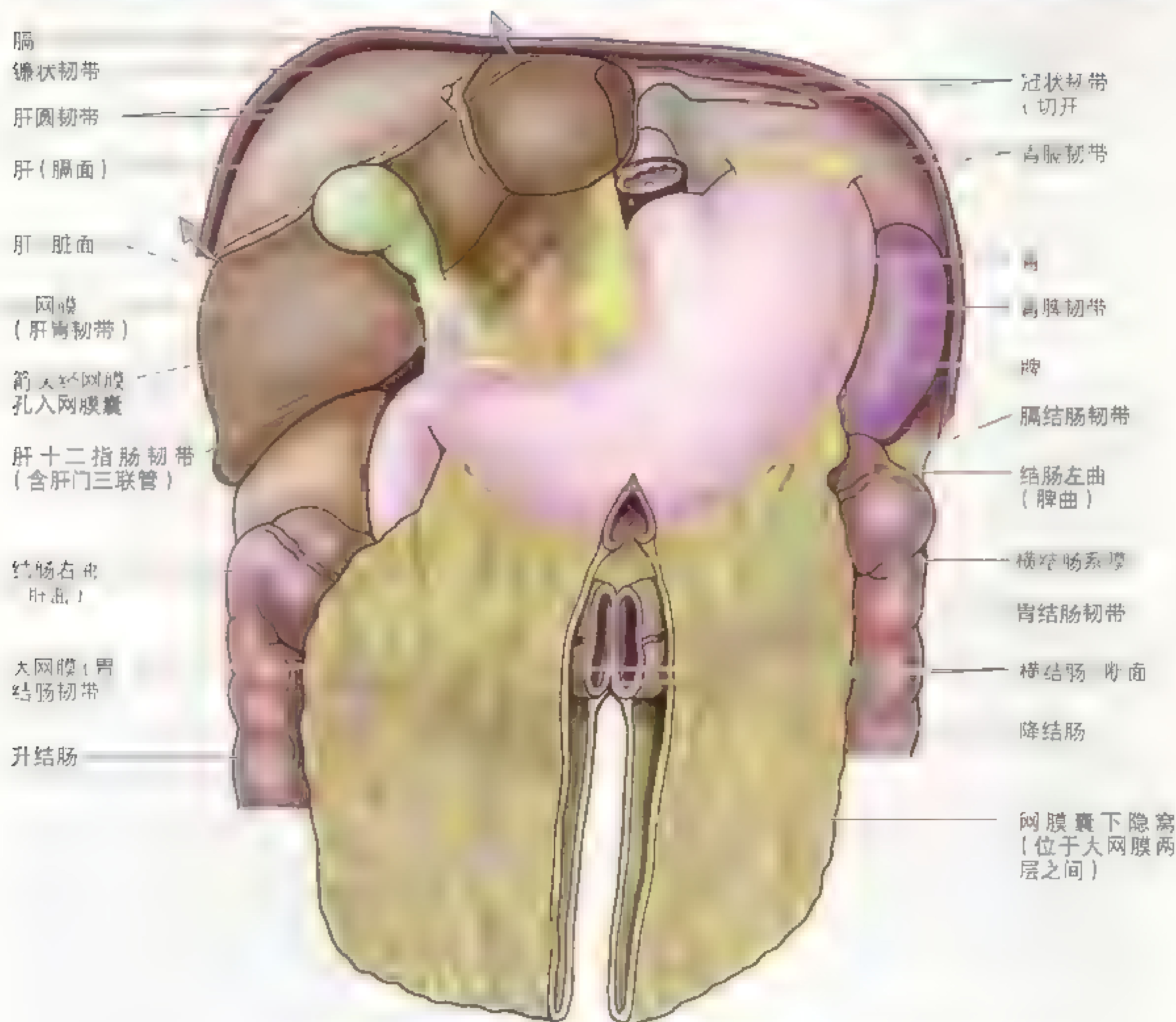
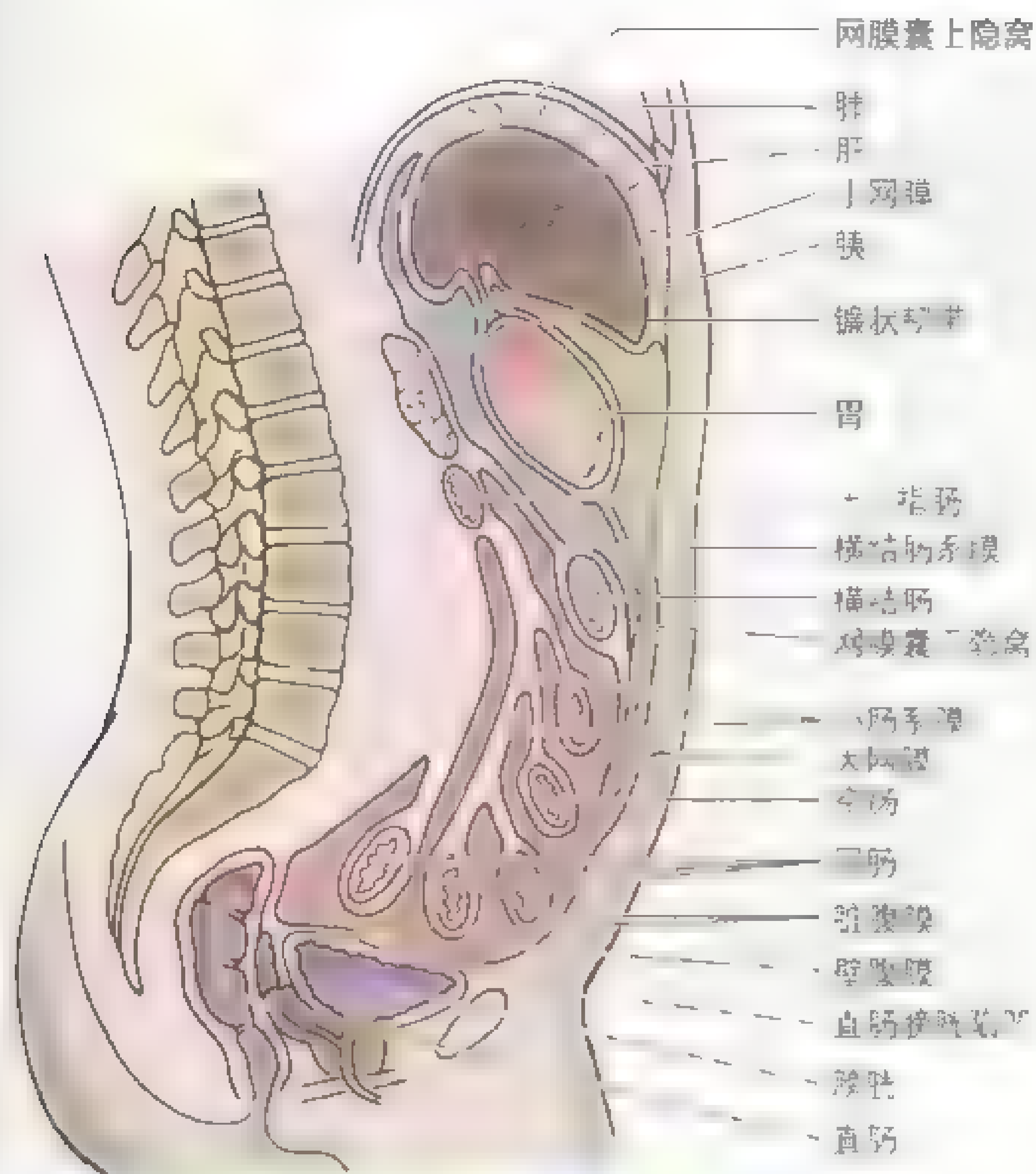
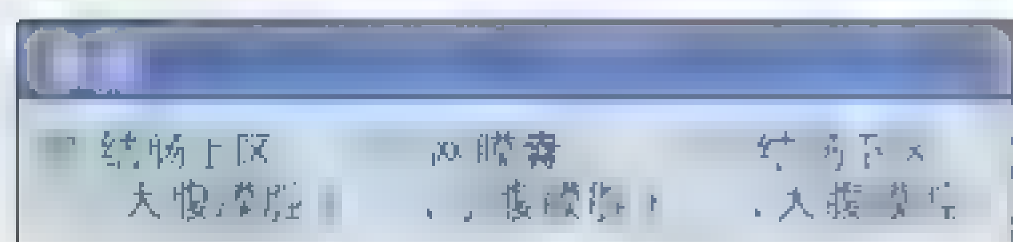
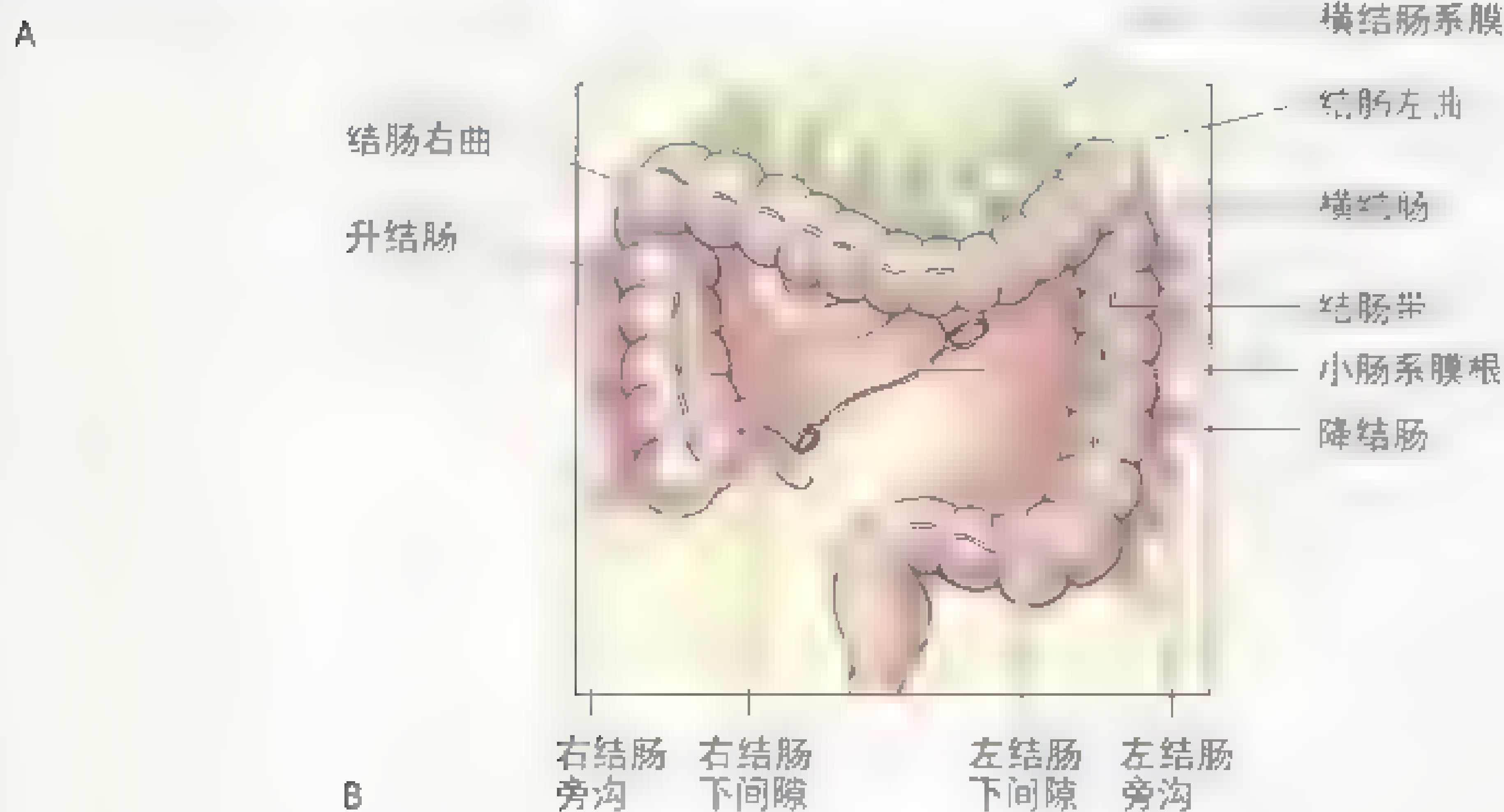


图 2-22 大、小网膜 胃大弯下方的附着处被切断后上翻至肝与胆囊上面。大网膜的中间部分被切除以显示它与横结肠系膜的关系。大网膜包括胃膈韧带、胃脾韧带和胃结肠韧带，均起自于胃大弯处。肝十二指肠韧带（部分小网膜）的右侧游离缘内含有肝门三联管：胆总管、肝固有动脉和门静脉



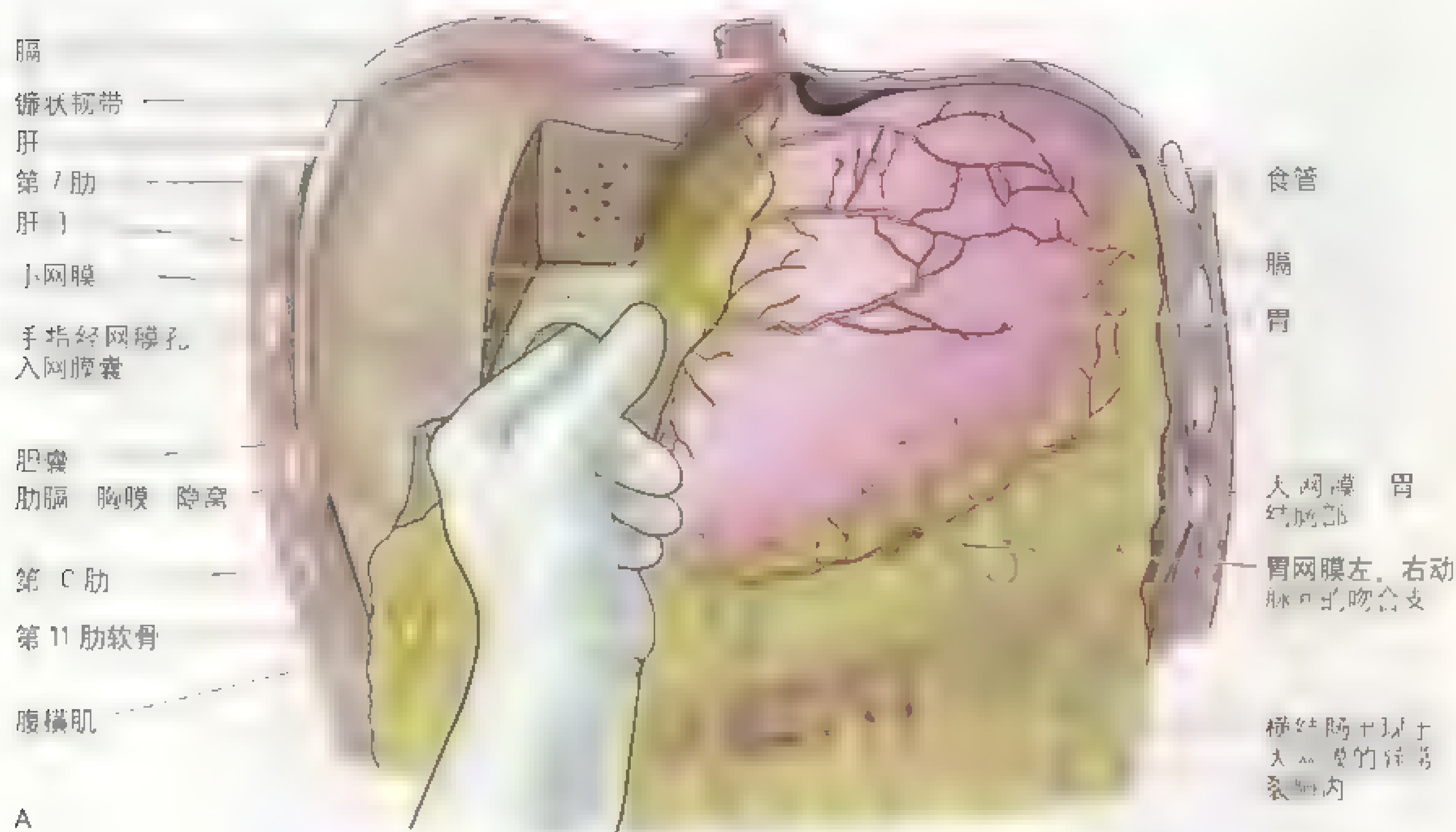


A



B

图 2.23　网膜囊和大腹膜腔的结肠上区和结肠下区　A. 腹盆腔的矢状断面，显示脏器和腹膜与肠系膜的关系　B. 移去大网膜后腹膜腔的结肠上区和结肠下区。可见结肠下间隙和结肠旁沟



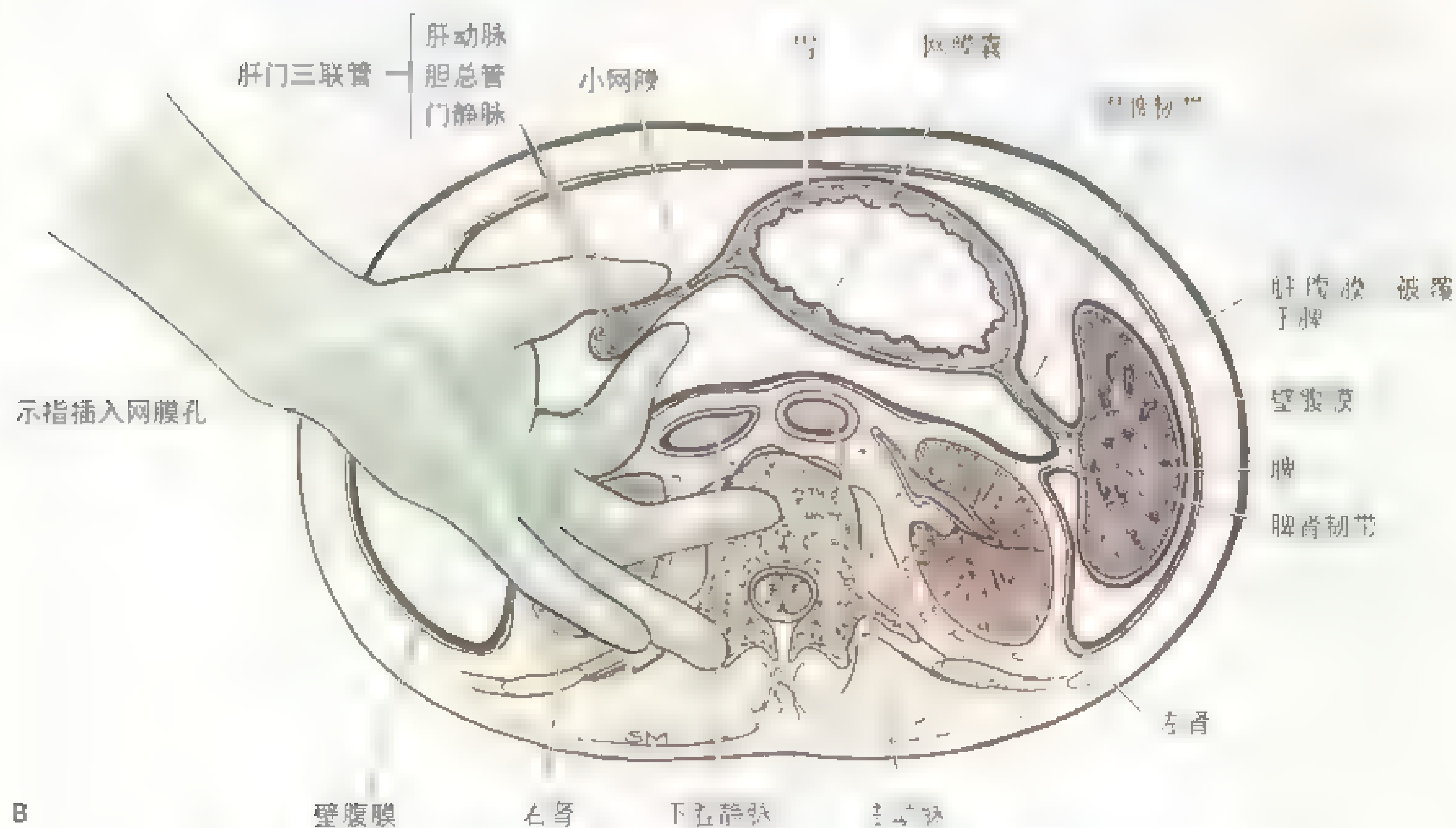


图 2 24 网膜孔和网膜囊 A [illegible] B [illegible] 肝动脉进行止血

腹膜腔分区

当胎儿诸器官位于其最终位置时，腹膜腔被分成大、小腹膜腔两部分（图 2.23A）。

- **大腹膜腔**是腹膜腔的主体部分；
- **小腹膜腔（网膜囊）**位于胃及相邻结构的后面；

经腹前外侧壁的手术切口进入大腹膜腔。

横结肠系膜将腹腔分成：

- **结肠上区**包括胃、肝和脾；
- **结肠下区**包括小肠、升结肠和降结肠。

结肠下区位于大网膜后面，被小肠系膜分为**左、右结肠下间隙**（图 2.23B）。结肠上、下区之间可通过**结肠旁沟**（凹陷，凹窝）相互交通。结肠旁沟是位于升结肠或降结肠外侧与腹后外侧壁之间的沟。

腹水与脓液的流动

由于结肠旁沟提供了腹水流动和腹膜内感染的扩散途径，所以具有重要的临床意义。腹腔内脓性物质（由脓液组成或者包括脓液）可沿着结肠旁沟进入盆腔，尤其在患者处于站立位时。相反盆腔的感染在患者处于仰卧位时也可由此途径向上至膈下隐窝（264 页）。结肠旁沟也为肿瘤细胞提供了自溃破表面脱落进入腹膜腔的扩散途径。○

网膜囊是一个扁窄的囊腔，位于胃及相邻结构和小网膜的后方（图 2.23A，图 2.24，图 2.25）。网膜囊有：

- **上隐窝**其上界为膈和肝冠状韧带后层；
- **下隐窝**是大网膜各层在上部的愈合处。

由于网膜囊前、后壁之间可以相互平滑地移动，所以网膜囊为胃提供了一个可在其后方或下方活动的空间。网膜囊下隐窝的大部分是一个潜在的腔隙，由胃后面网膜囊部分与大网膜前后两层愈合封闭而成（图 2.25B）。网膜囊与大腹膜腔经**网膜孔**（Winslow 孔）相交通，网膜孔是位于小网膜游离缘（肝十二指肠韧带）后方的开口。用手指沿胆囊至小网膜游离缘可以触摸到网膜孔（图 2.24A），一般仅可容纳两指。网膜孔的边界是（图 2.24B）：

- **前界**包含在肝十二指肠韧带内（小网膜游离缘）的门静脉、肝动脉和胆总管。
- **后界**为覆盖下腔静脉和右膈脚的腹后壁腹膜（下腔静脉和右膈脚为腹膜后位）。
- **上界**肝尾叶，被覆脏腹膜。
- **下界**十二指肠上部或起始段，门静脉、肝动脉和胆总管。

网膜囊内的液体

胃后壁的穿孔可导致胃内液体进入网膜囊。感染或损伤的胰腺也可引起胰液进入网膜囊，形成胰腺假性囊肿。

网膜囊内的肠管

虽然不常见，但小肠襻可经网膜孔进入网膜囊，并被网膜孔的边缘绞窄。由于网膜孔的边界有血管不能作切口，故肿胀的肠管必须用针减压，使其经网膜孔返回至大腹膜腔。

胆囊动脉的切断

在行胆囊切除术时，医生可能因疏忽而切断胆囊动脉。此时医生可以将示指插入网膜孔，并将拇指放在网膜孔前壁，以此压迫肝动脉进行止血（图 2.24）。这样操作可以使医生找到出血的动脉并将其钳夹。○

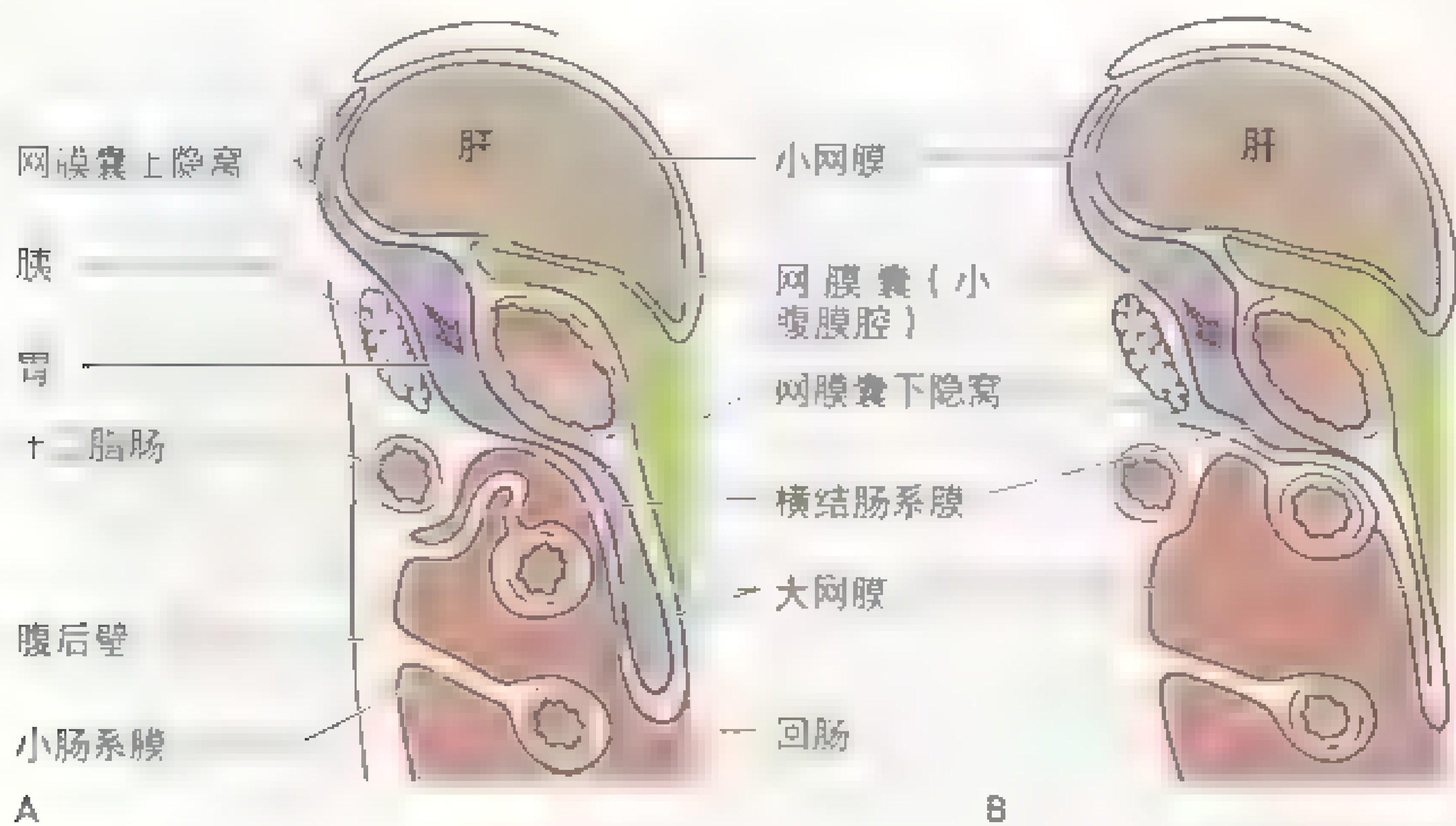


图 2.25 网膜囊壁与隐窝（横断面） A. 婴儿腹部横断面，显示网膜腔（小腹膜腔）是腹[illegible]两层之间（网膜囊下隐窝） B. 大网膜前后两层愈合后的成人腹部横断面，可见网膜囊下隐[illegible]人网膜囊（小腹膜腔）

腹部脏器

腹部的主要脏器包括**食管末段、胃、肠、脾、胰、肝、胆囊、肾和肾上腺**（图 2.26，图 2.27）。在了解这些器官及它们与网膜之间的关系之前，我们先要知道肝、胃和脾几乎充填了整个膈穹隆，故它们陷入胸腔，受到下部胸廓的保护。镰状韧带连接于腹前壁和脐之间，将肝分为左右两部分。富含脂肪的大网膜，当处于"正常"位置时，几乎覆盖了所有的肠管。胆囊向下稍突出于肝前缘（图 2.27A）。

食物由口、咽经食管至胃，在此与胃液相混合。消化过程主要发生在胃和十二指肠。蠕动，即指环形收缩波开始于胃中部，并缓慢向幽门移动，这一过程是为了使咀嚼过的食物（嚼过的食物）与胃液充分地混合，并将胃内容物排入十二指肠。

化学性吸收主要发生在小肠，小肠长约 5～6m，由**十二指肠、空肠和回肠**组成。空肠和回肠也可蠕动，但其蠕动力很小，梗阻时除外。十二指肠续于胃，有胰腺和肝脏（消化道的主要腺体）导管的开口。

大肠包括续于回肠末端的**盲肠、阑尾、结肠**（升结肠、横结肠、降结肠和乙状结肠）、**直肠**和终于肛门的**肛管**。水的重吸收大部分发生于升结肠。粪便（排泄物）形成于降结肠和乙状结肠，在排便以前聚积于直肠。食管、胃和肠共同组成消化道，起源于原始的前肠、中肠和后肠。

消化道的动脉供应来自于（图 2.28A）腹主动脉。供应肠管的腹主动脉的 3 条主要分支分别是：**腹腔干、肠系膜上动脉和肠系膜下动脉**。

门静脉（图 2.28B）由**肠系膜上静脉**和**脾静脉**汇合而成，是门静脉系的主要静脉，可将来自于

右肺尖
锁骨
左肺
右肺水平裂
膈肌右穹隆
肝
胆囊底
幽门
十二指肠轮廓
升结肠
盲肠
髂前上棘
左肺心切迹
心尖
脾
胰的轮廓
胃
横结肠
空肠
回肠
小肠
降结肠
膀胱

A 前面观

图 2.26 胸、腹脏器的轮廓 A、B [illegible]器向上伸入胸廓内，并受其保护。同时可见大部分小肠进入盆腔。由于大部分肝位于右侧，故右肾低于左肾

左肺斜裂

肩胛骨

膈肌左侧穹隆

右肺斜裂

膈肌右侧穹隆

脾

肝

左肾上腺

右肾上腺

左肾

右肾

胰腺轮廓

升结肠

降结肠

输尿管

小肠

盲肠

阑尾

乙状结肠

直肠

膀胱

B 后面观

图 2-26（续） [illegible]故[illegible]面观时才可见到

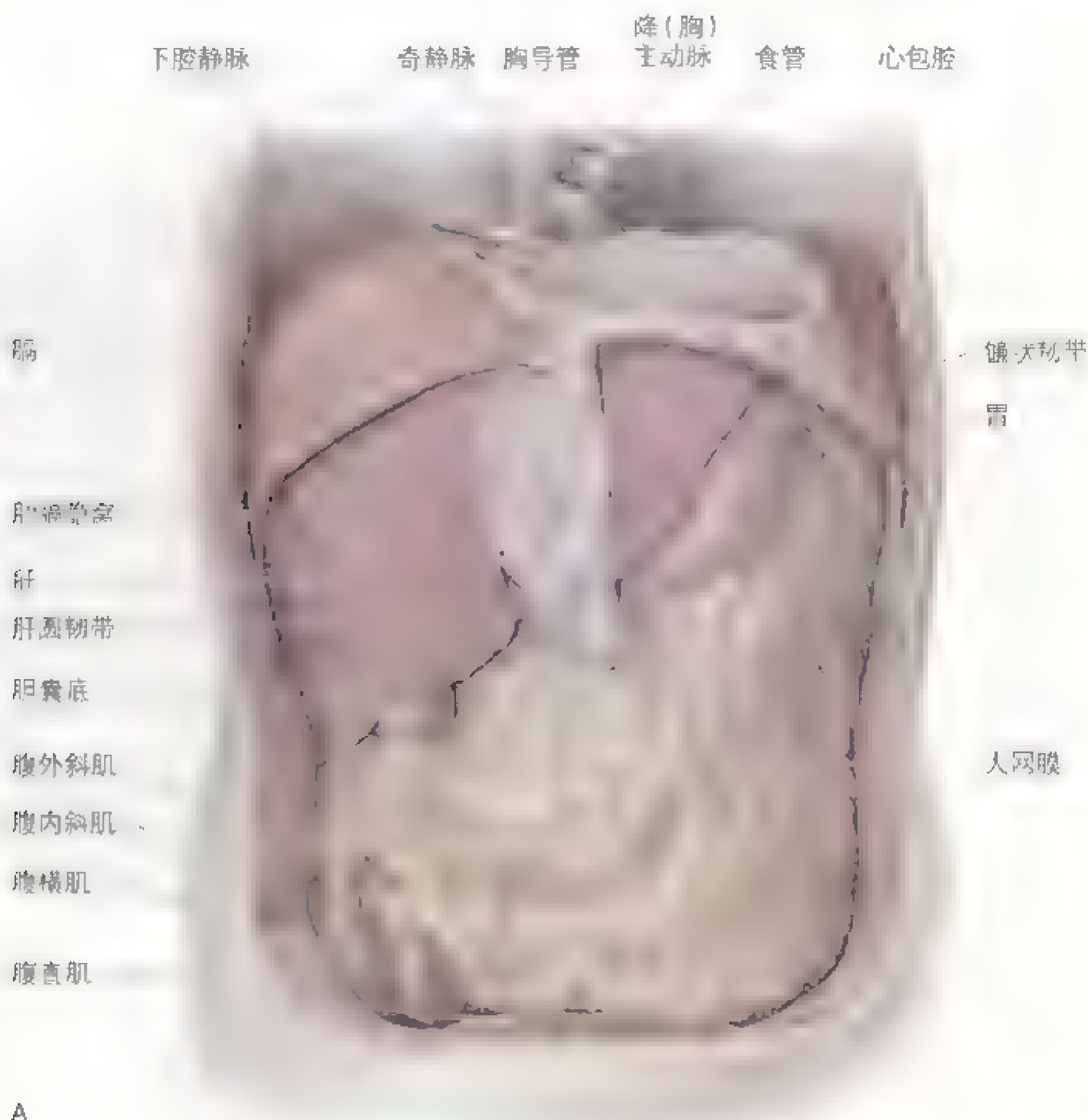


图 2 27 腹部内容物（自然状态） A [illegible]。[illegible]下缘、[illegible]

腹[illegible]、[illegible]。

食管

食管是[illegible]肌性管，其[illegible]为 2cm [illegible] 25cm 长），起自咽续于胃（图 2.29A ~ C）。钡餐透视可观察到[illegible]食管[illegible] 4 个[illegible]，由相[illegible]。

- 第 1 狭窄位于食管的起始处，[illegible]切牙约 15cm，由环[illegible]肌[illegible]（第八章）[illegible]行为食管上括约肌。
- 第 2 狭窄位于食管与主动脉弓交叉处，距中切牙约 22.5cm。
- 第 3 狭窄[illegible]食管[illegible]支气管交叉处，[illegible]切牙约 27.5cm。
- 第 4 狭窄[illegible]食管[illegible]，[illegible]切牙约 40cm，[illegible]为**食管下括约肌**。

[illegible]器械[illegible]食管插入[illegible]，了解[illegible]数据是很重要的。食管[illegible]，[illegible]

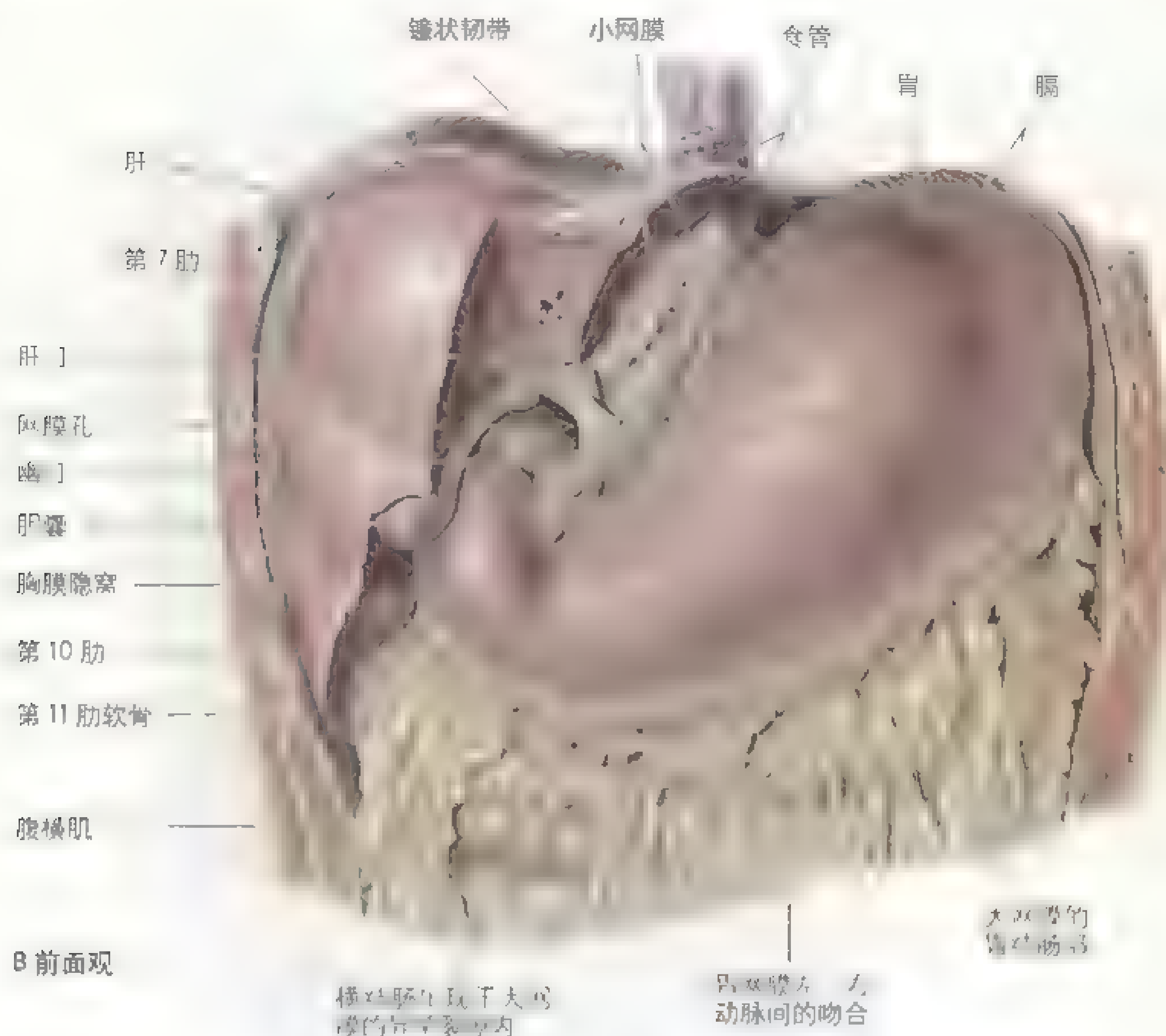
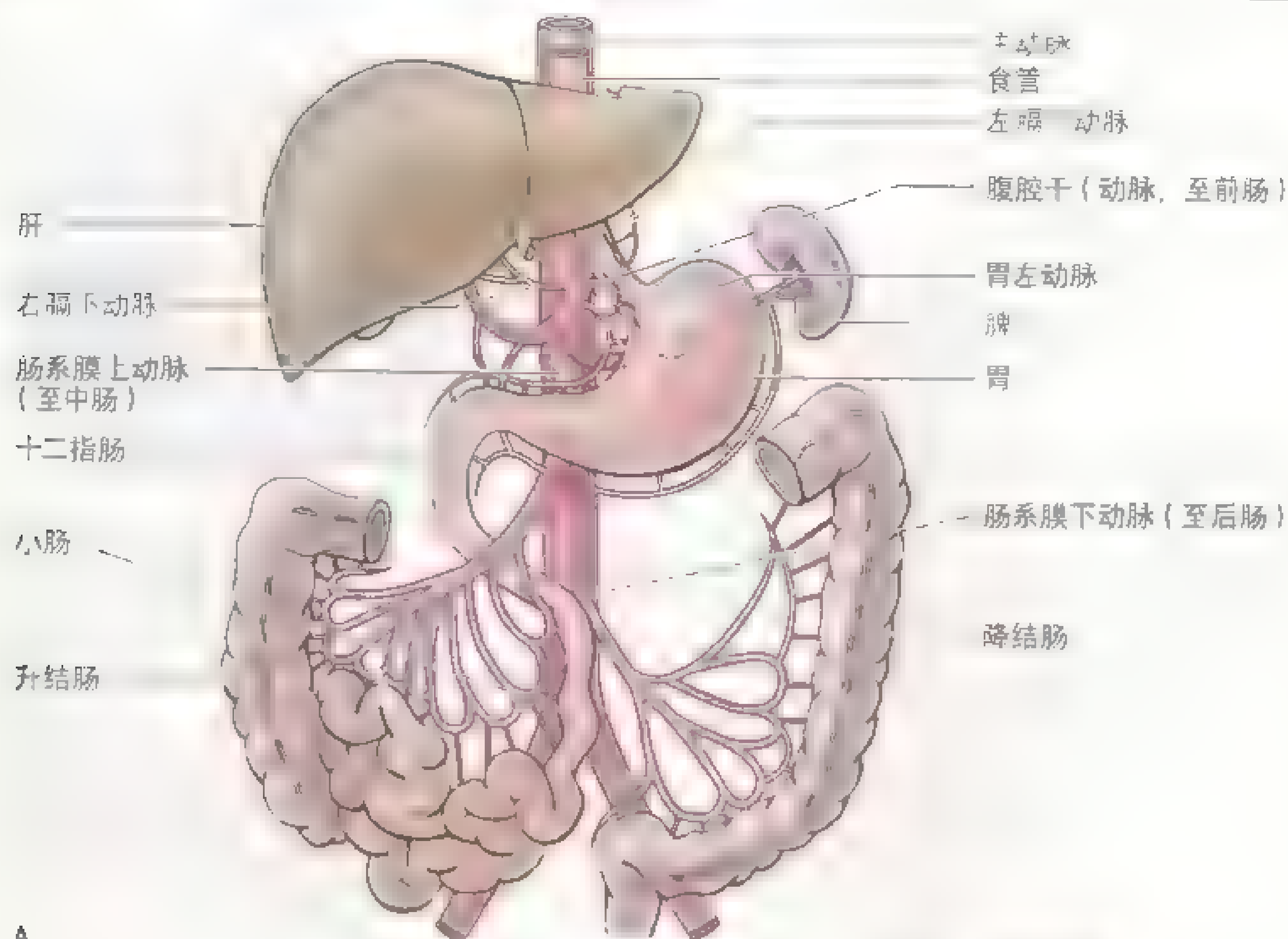


图2.27(续) B [illegible]并将胃内充盈气体。观察经网膜孔由大腹膜腔进入网膜囊

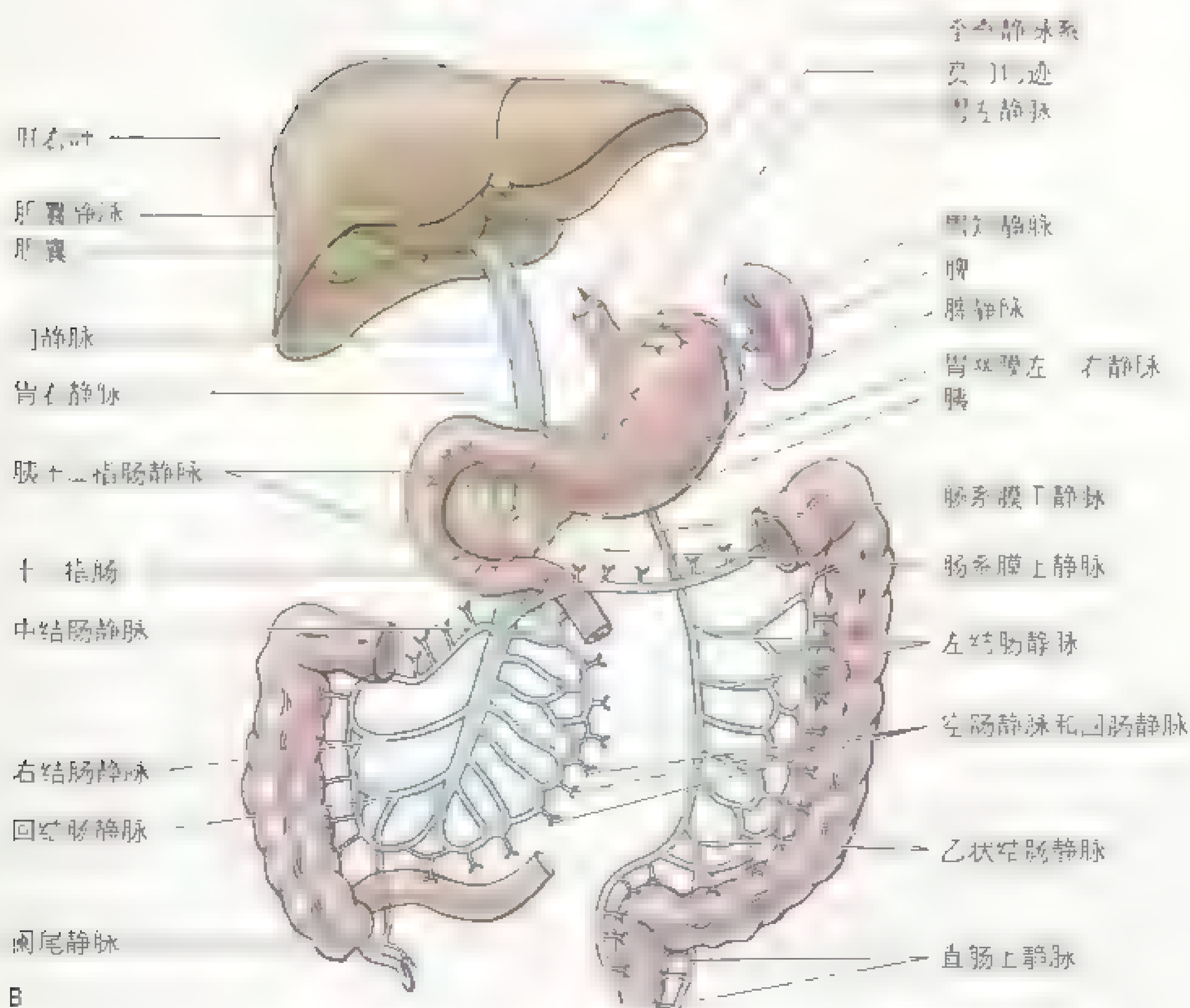
门（图2.29C）。食管的作用是将食物由[illegible]至胃。食管：

- [illegible]经颈部及纵隔，[illegible]，[illegible]（见第[illegible]章）。
- 穿经位于膈肌右脚的椭圆形食管裂孔，此裂孔恰好位于第10胸椎[illegible]的左侧。
- 其末端（图2.29C）约在左侧第7肋软骨和第11胸椎的[illegible]与胃的贲门相[illegible]。
- 被食管[illegible]（图2.30）。
- 食管腹部为腹膜[illegible]位器官，但其[illegible]与外侧壁被

图2.28 胃肠道的动脉供应和静脉回流 A [illegible] B [illegible]门静脉将来自胃肠道、脾、胰和胆囊的[illegible]。箭头表示食管静脉与奇静脉系之间的交通


食管
腹腔干（动脉，至前肠）
肝
胃左动脉
右膈下动脉
脾
肠系膜上动脉（至中肠）
胃
十二指肠
肠系膜下动脉（至后肠）
小肠
降结肠
升结肠

A


脾
肠系膜上静脉
中结肠静脉
左结肠静脉
右结肠静脉
回结肠静脉
乙状结肠静脉
阑尾静脉
直肠上静脉

B

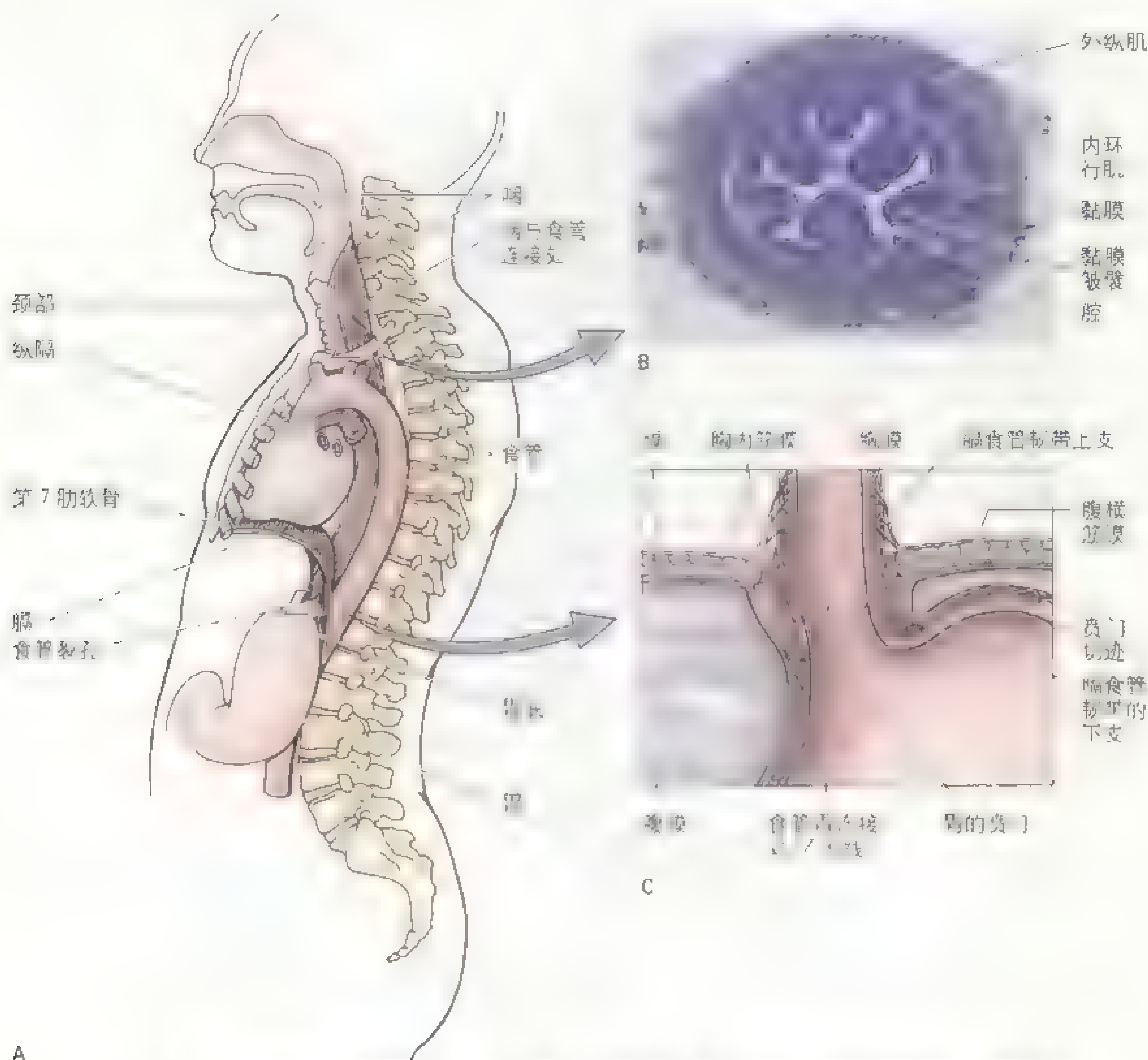


图2.29 食管及其相邻结构 A. 食管、胃与膈的位置关系，示食管从咽至胃的行程。食管在颈部和后方下降，经膈的食管裂孔入腹腔。B. 食管横断面，显示其肌层和黏膜的排列。C. 食管、膈、胃（贲门）的冠状切面，示膈食管韧带附着于膈，此韧带使食管能在膈和呼吸时移动，但限制食管向上的过度移动

覆盖。

食管有内环、外纵两层肌肉（图2.29B）。上1/3的外层由骨骼肌组成，下1/3由平滑肌组成，中1/3由骨骼肌和平滑肌混合组成。

由于食管肌肉的蠕动，食物可快速地通过食管。食管通过膈食管韧带附着于膈的食管裂孔的边缘处（图2.29C）。膈食管韧带是膈下筋膜的延续，该韧带使膈和食管在呼吸和吞咽时能独立运动。

食管腹段即下段食管，长约1.25cm，经过膈的食管裂孔进入胃。食管右缘续于胃小弯，而其左缘由贲门切迹与胃底相隔（图2.29C）。食管与胃的连接部位于左第7肋软骨前端，由第11胸椎左

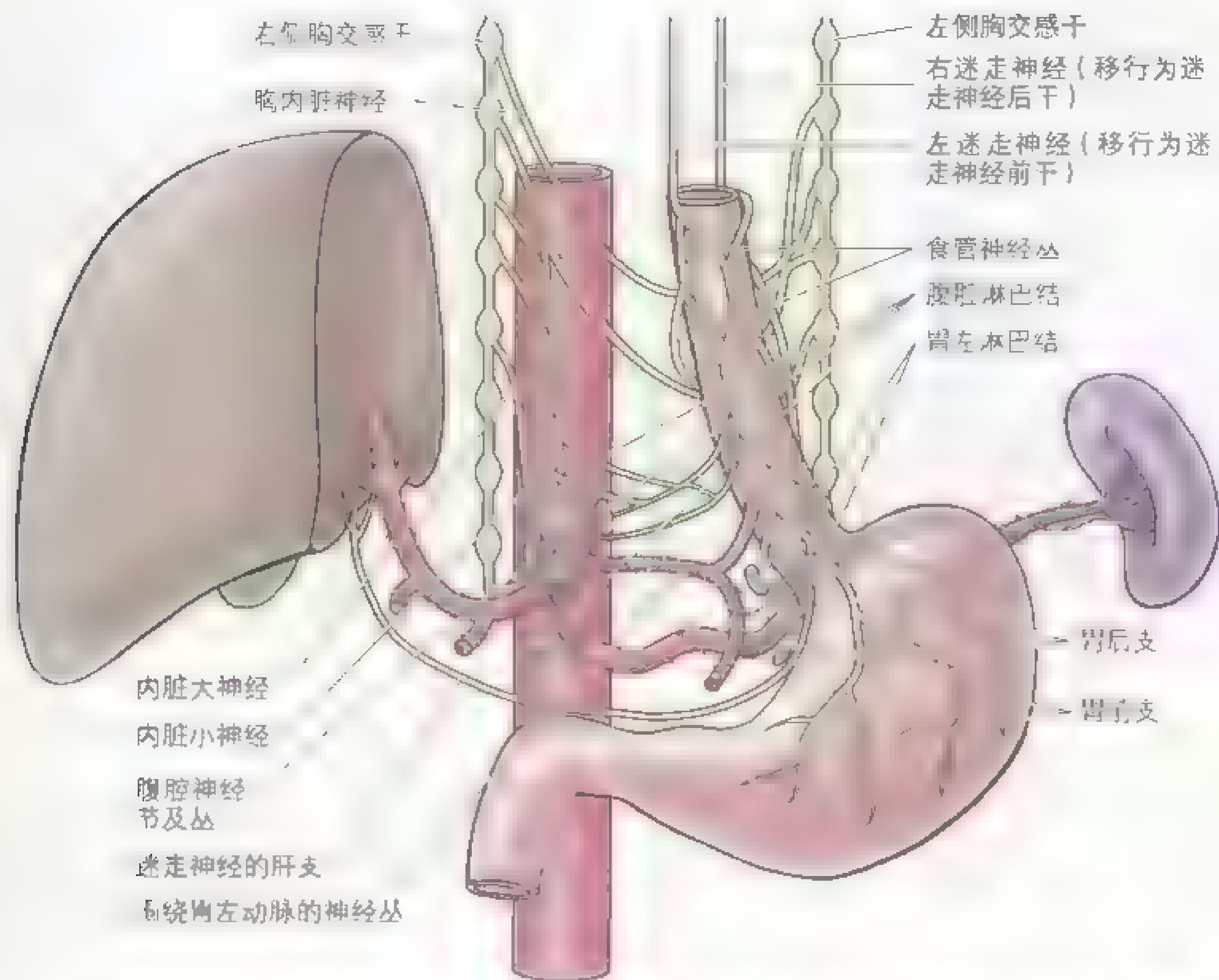


图 2.30　胃与食管腹部的神经与淋巴结　[illegible]。来自胃和食管腹部的淋巴回流至腹腔淋巴结和胃淋巴结

侧。外科医生及内窥镜专家常常将**Z线**（即食管黏膜移行为胃黏膜处的Z形线）作为食管和胃的分界。在此处，膈肌形成食管裂孔，像食管括约肌一样收缩和舒张。放射性研究显示食物在此处间歇性停留，而且此括约肌可以防止胃内容物反流入食管。

食管腹部的动脉供应来自于**胃左动脉**（为腹腔干的分支）和**左侧膈下动脉**（图 2.28A）。静脉回流经**胃左静脉**至**门静脉系**，经**食管静脉**入**奇静脉**，然后汇入腔静脉系（图 2.28B）。

食管腹段的淋巴回流注入**胃左淋巴结**（图 2.30）。这些淋巴结的输出管主要注入**腹腔淋巴结**。其神经支配来自于**迷走神经干**（起始的胃前干和胃后干），**胸交感干**，**内脏大、小神经**以及围绕胃左动脉和膈下动脉周围的**食管神经丛**（图 2.30）。

食管静脉曲张

门脉高压是指门静脉系的血压异常升高。流经肝的血液量超过正常时可导致食管静脉扩张而形成食管静脉曲张，侧支交通一旦破裂可导致严重出血。食管静脉曲张常发生于因酗酒所致的肝硬化病人（见271、279页）。

食管癌

虽然食管癌的发生率在北美人中较低，但45岁以上、并且感到吞咽困难者（尤其是男性）要高度怀疑为食管癌。食管镜是一种管腔相对较细、可活动的纤维光学镜。内科医生可运用此镜行食管镜检以观察肿瘤并取活检。来自于食管腹部的癌细胞常转移至胃左淋巴结（图2.30），但有些癌细胞也可经胸导管而进入静脉系统。

胃灼热

胃灼热（心口灼痛）是最常见的食管不适或胸骨下疼痛。这种食管腹段的烧灼感常伴有少量食物或胃液的反流。胃灼热可能与食管裂孔疝有关（见227～228页）。从它的名称“烧心”可见胃灼热常是“胸部”（不是腹部）的感觉。正如第一章所述，判断胸部疼痛的性质与来源是内科诊断中较为困难的一个课题。○

胃

胃是消化管的膨大部分，位于食管与小肠之间。大多数人胃的形状类似于字母“J”，但胃的形态和位置在不同人甚至在同一个人由于呼吸时膈的移动、胃内容物以及体位（卧位或站位）的变化等原因都会有所不同。

胃具有搅拌食物和储存食物的作用，但它的主要功能是酶的消化作用。胃可将食物逐渐变为

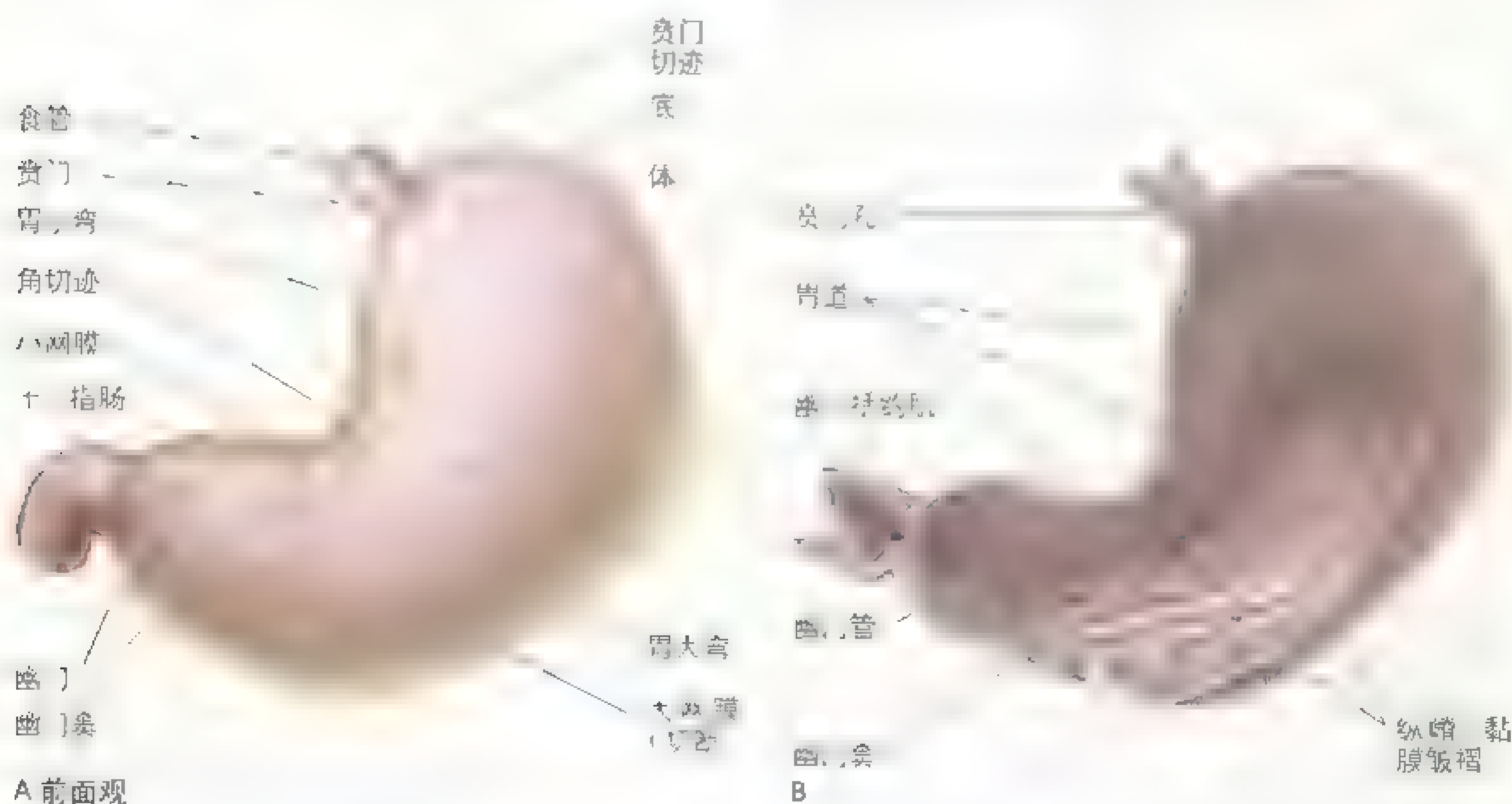


图2.31 食管腹部、胃与十二指肠上部 A [illegible] B 内面 [illegible]



图 2.31（续） C. 幽门。这是典型的胃收缩时的幽门末端。幽门孔是幽门管入十二指肠的末端开口

液体样混合物，即食糜，然后快速地排入十二指肠。胃的管径虽稍大于大肠，但它有相当大的扩展性，可容纳 2 ~ 3L 食物。新生儿的胃约为一个柠檬大小，但可容纳 30ml 牛奶。

胃的分部

胃（图 2.31A ~ C）分为 4 部分（贲门、胃底、胃体和幽门部）和两个弯曲。

- **贲门**为环绕贲门孔的部分；
- **胃底**为胃向上膨出的部分，与膈左侧穹隆相邻，其下方至贲门孔平面。胃底的上部常可达左侧第 5 肋间隙水平。贲门切迹位于食管与胃底之间。胃底可被气体、液体、食物或其混合物而充满；
- **胃体**为介于胃底与幽门窦之间的部分；
- **幽门部**为胃的漏斗形区，胃液经较宽的**幽门窦**进入较窄的**幽门管**。幽门（幽门部的远端括约肌）增厚形成幽门括约肌，控制胃内容物经幽门孔进入十二指肠；
- **胃小弯**形成胃的短的凹缘，角切迹是沿胃小弯约 2/3 处的转折角，为胃体与幽门部的连接处；
- **胃大弯**形成胃的长的凸缘。

当胃内压高于幽门括约肌的阻力时会发生胃的间歇性排空。

幽门控制着**幽门孔**的大小，其壁由于环形肌的增多而变厚。中层环形肌明显增厚形成幽门括约肌（图 2.31B）。正常情况下幽门处于持续性收缩状态，除了在排出食糜即半流体样成分时，通常呈关闭状态。在不规则的间歇期，胃蠕动推动食糜经幽门管和幽门孔进入小肠，以进一步进行混合、消化和吸收。

胃内面

胃黏膜的光滑面，即胃的黏膜层，在活体时为红褐色，只有幽门部为粉红色。胃收缩时，胃黏膜形成纵嵴，即胃皱襞或皱褶（图 2.31B）。这些皱襞大都沿胃大弯向幽门部集中。通过 X 线透视以及胃镜可以观察到在吞咽时沿胃小弯的纵行黏膜皱襞暂时地形成胃道。胃道的形成是由于胃黏膜紧贴于肌层，而在这些部位缺乏斜行肌。唾液和少量咀嚼过的食物及其他液体均可经胃道流入幽门管。

胃的毗邻

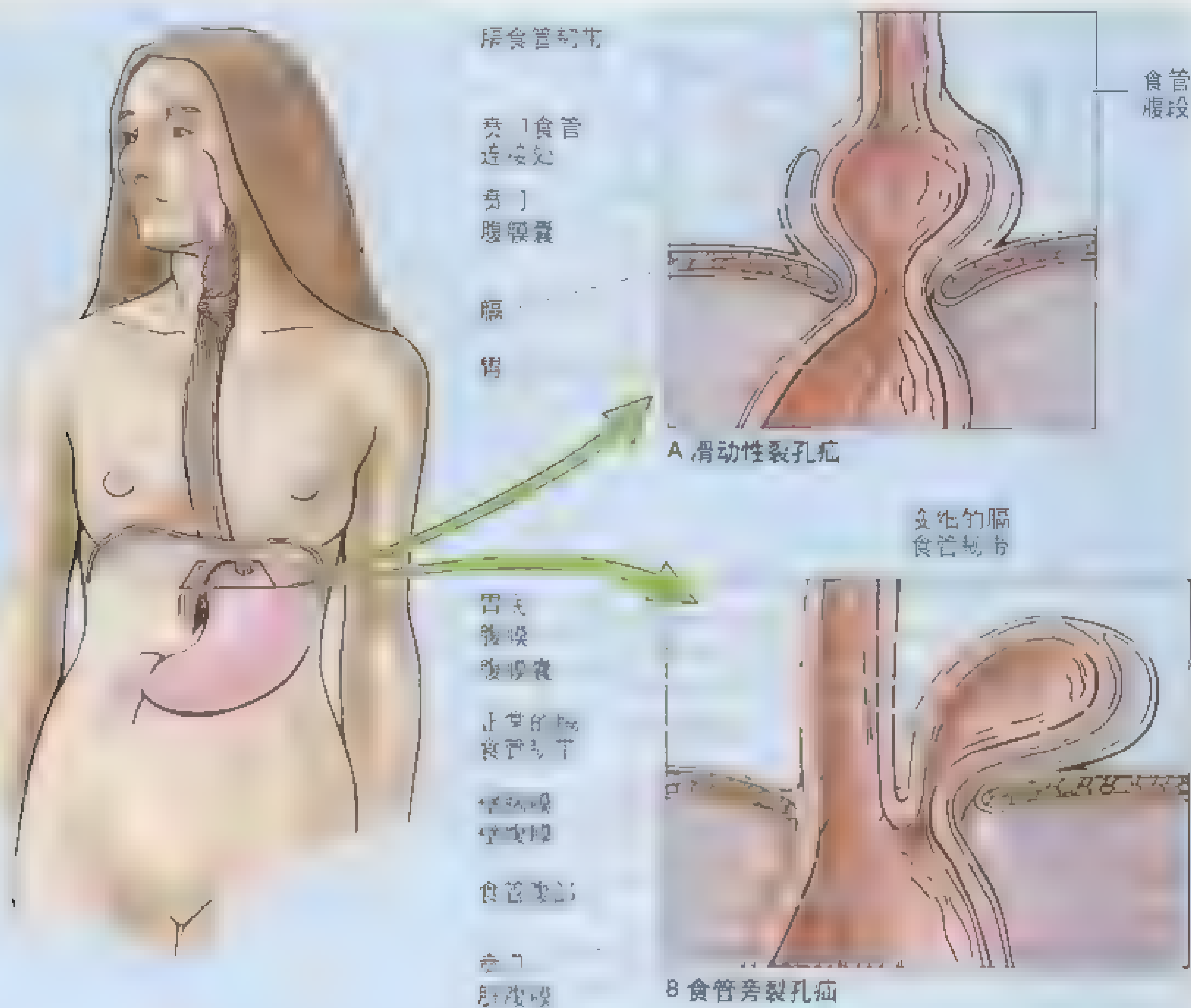
除了沿胃大、小弯及贲门孔后面的一小部分血管走行区外，胃全部被腹膜覆盖。小网膜的两层包绕胃，然后在胃大弯处移行为大网膜（图 2.23，图 2.25，图 2.32）。

胃的移位

网膜囊内的胰腺假性囊肿及脓肿可将胃推向前方。在胃的侧位 X 线摄片及其他影像检查如计算机断层扫描（CT）上可观察到胃的移位。胰腺炎（胰腺感染）可造成胃后壁与覆盖于胰腺表面的网膜囊后壁部分粘连。这种粘连的发生是由于胃后壁与胰腺紧密相邻所致。

食管裂孔疝

食管裂孔疝是指部分胃经膈的食管裂孔向上进入纵隔。食管裂孔疝常见于中年后的人群，可能是由于膈肌的肌力减弱以及裂孔扩张引起。食管裂孔疝常很痛苦，可引起疼痛。尽管临床上食管裂孔疝有多种类型（Skandalakis 等，1995），但最主要的有两种，即**滑动性裂孔**▶



▶疝和食管旁裂孔疝。若为滑动性裂孔疝（A），食管腹部、贲门和胃底部可向上经食管裂孔进入胸部，尤其是当病人处于卧位或身体弯曲时。胃内容物反流入食管可能是因为膈右脚对食管末端的钳制作用减弱而引起。

食管旁裂孔疝（B）较少见，贲门仍处于正常位置，但常有胃底部及腹膜囊经食管前方的食管裂孔突入胸部。此时由于贲门孔处于正常位置，故通常不伴有胃内容物的反流。

先天性膈疝

发生先天性膈疝时，部分胃和肠管可经膈上一个大的后外侧缺损而疝出。此类疝在新生儿中的发生率为1:2200。先天性膈疝的原因是由于膈的发育较复杂所致（Moore 和 Persaus,1998）。患有此病的婴儿因伴有肺的发育不良，故死亡率很高（几乎为76%）。○

- 胃前壁与膈、肝左叶和腹前壁相邻；
- 后壁与网膜囊和胰相邻，并构成了网膜囊前壁的大部分。

胃床是由仰卧位时隔网膜囊后壁的诸多结构共同构成。自上而下（图 2.32），胃床包括：

- 膈左侧穹隆；
- 脾；
- 左肾和肾上腺；

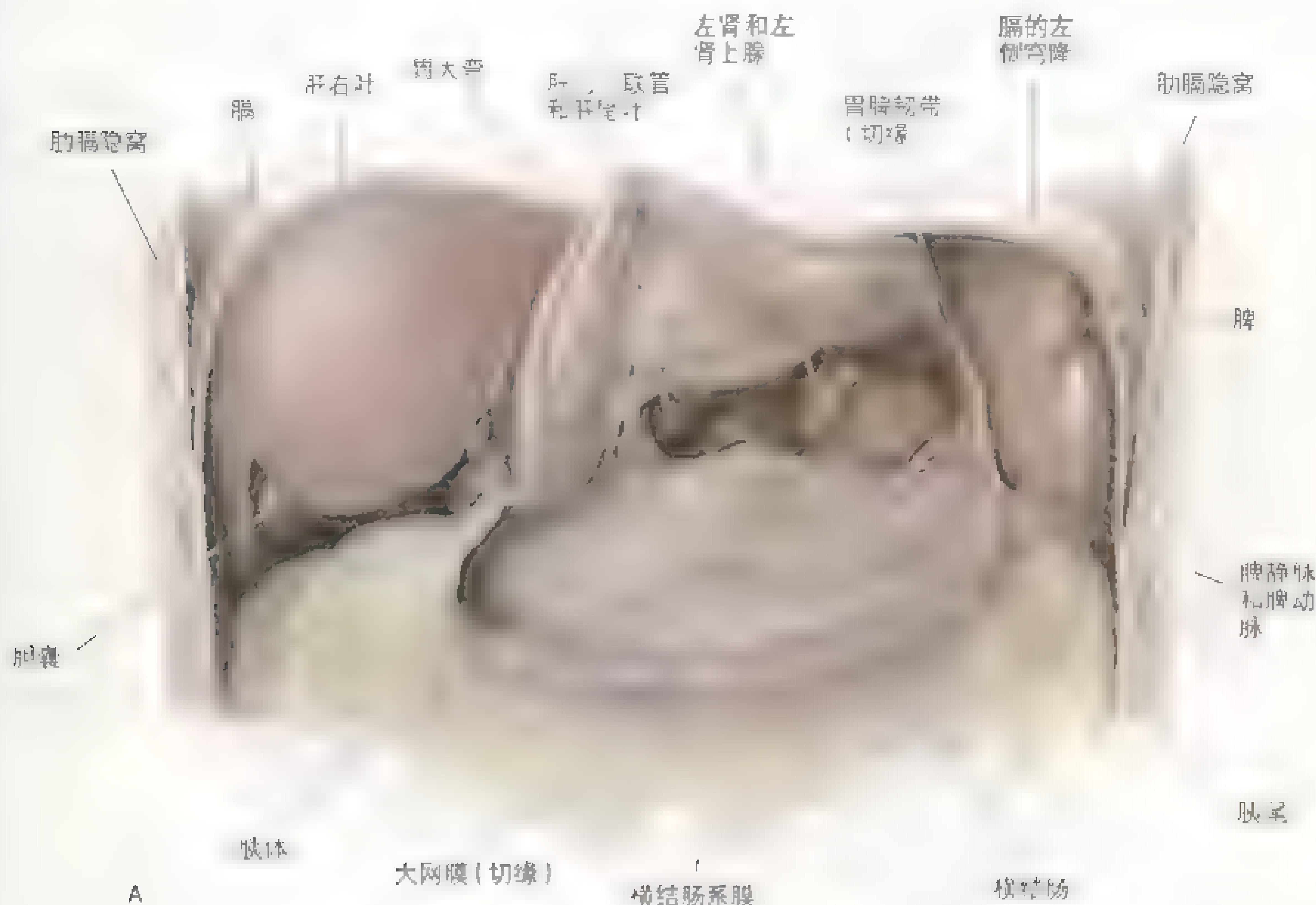


图 2 32 网膜囊与胃床　A ；[illegible]．将胃上翻，可见肝十二指肠韧带（小网膜游离缘）下部的肝门三联管

- 脾动脉；
- 胰腺；
- 横结肠系膜与横结肠。

胃的血管和神经

胃有丰富的血液供应（图 2.33A，表 2.6）。胃的动脉来自于腹腔干及其分支。

- **胃左动脉**　直接发自腹腔干，行经小网膜至贲门，然后急转向右沿胃小弯行进，与胃右动脉相吻合。
- **胃右动脉**　常发自肝动脉，沿胃小弯左行，与胃左动脉相吻合。
- **胃网膜右动脉**（胃网膜动脉）自胃十二指肠动脉发出后，沿胃大弯左行，与胃网膜左动脉相吻合。
- **胃网膜左动脉**发自脾动脉，沿胃大弯右行，与胃网膜右动脉相吻合。
- **胃短动脉**（4 ~ 5 支）发自脾动脉的末端分支或脾支，分布于胃底。

胃的静脉在位置与行程上都与胃的动脉相伴行（图 2.33B）。**胃左、右静脉**汇入**门静脉**，**胃短静脉**和**胃网膜左静脉**汇入**脾静脉**，**脾静脉**和**肠系膜上静脉**（SMV）共同形成**门静脉**。**胃网膜右静脉**汇入**肠系膜上静脉**。**幽门前静脉**在幽门前上升至**胃右静脉**。由于幽门前静脉在活体上明显可见，故外科医生常用它作为辨认幽门的标志。

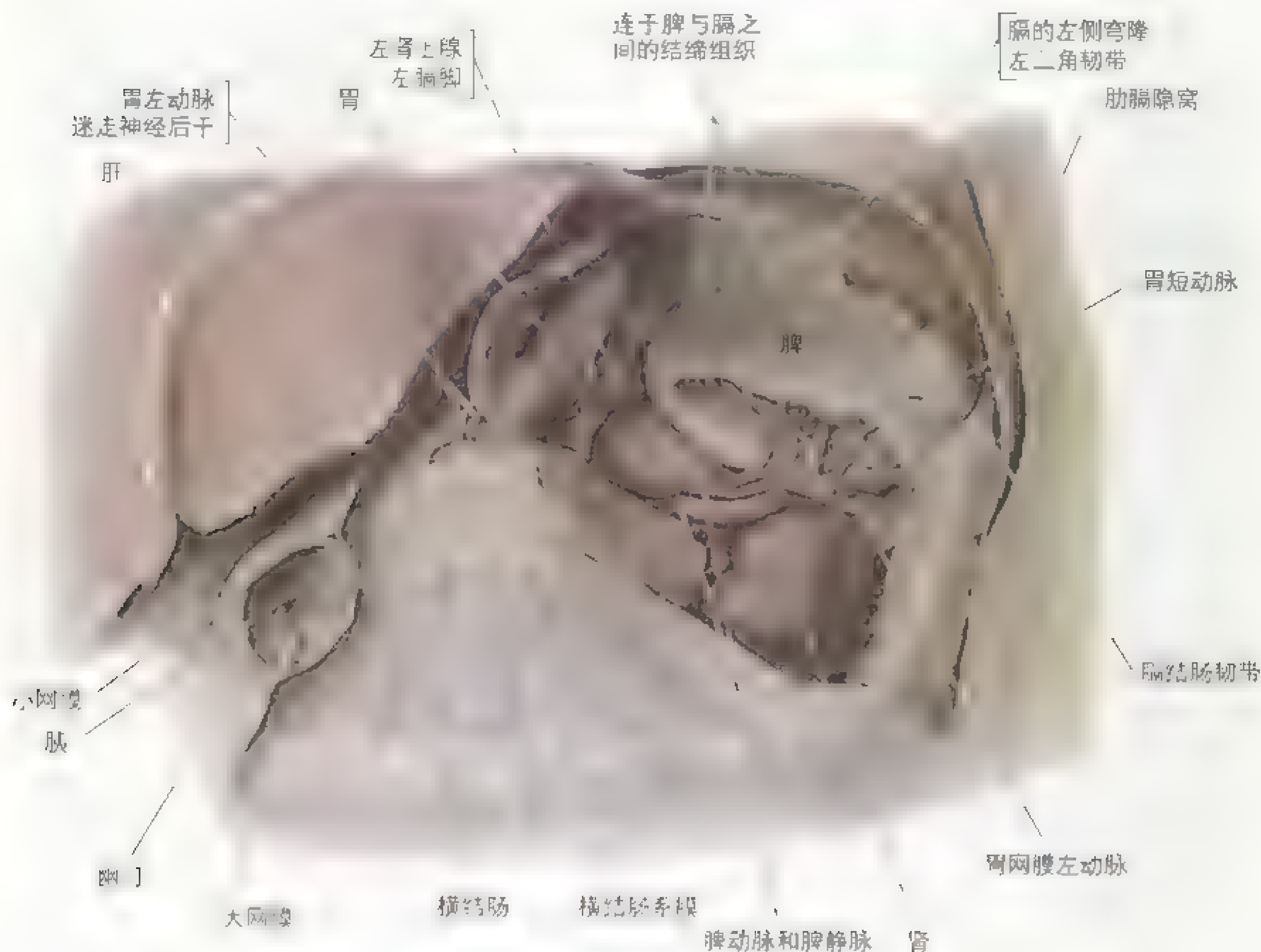
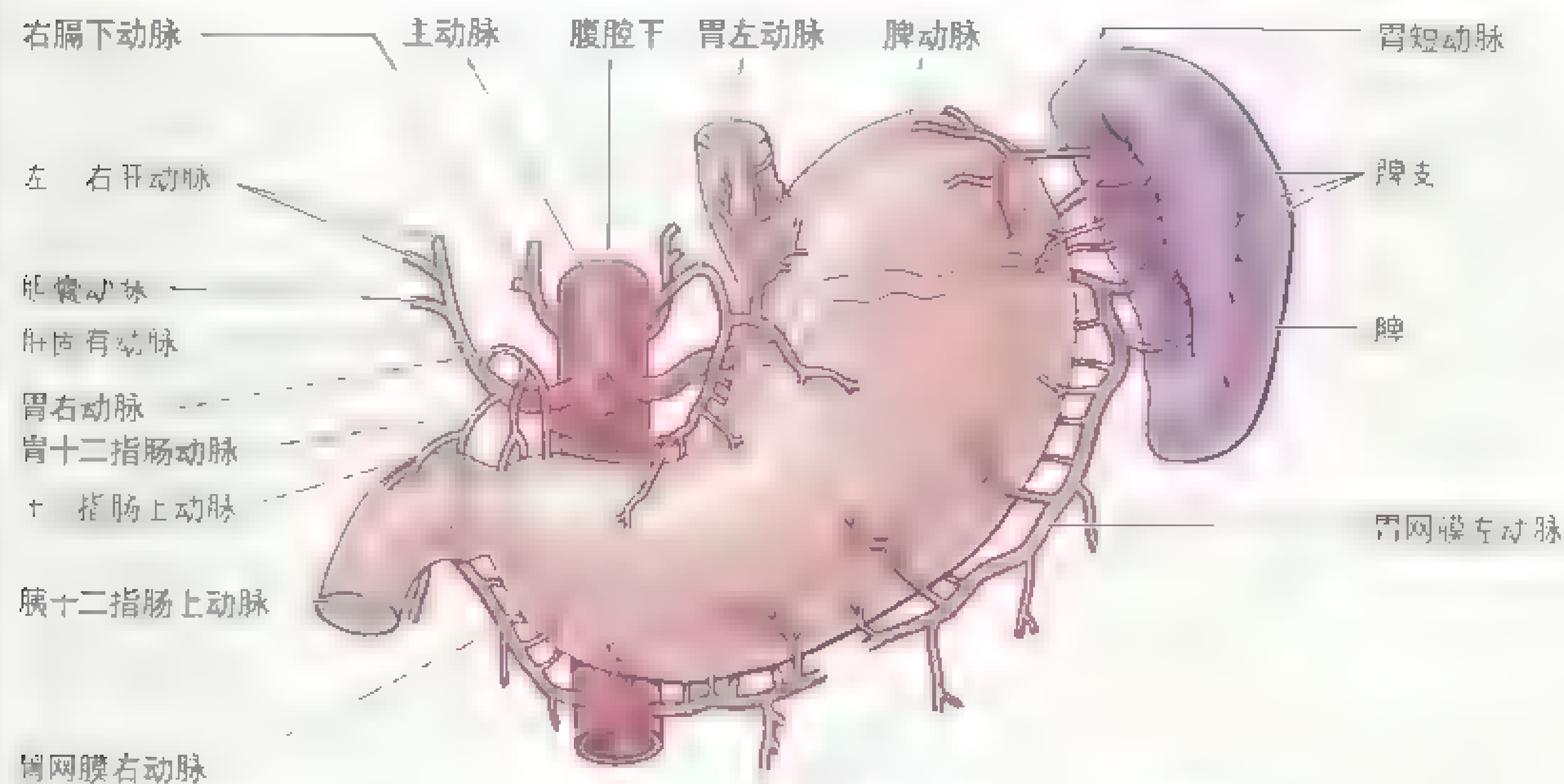


图 2.32（续） B. 胃床。胃与大部分小网膜已被切除。覆盖胃床的网膜囊后壁的腹膜也大部分被切除，显示构成胃床的器官

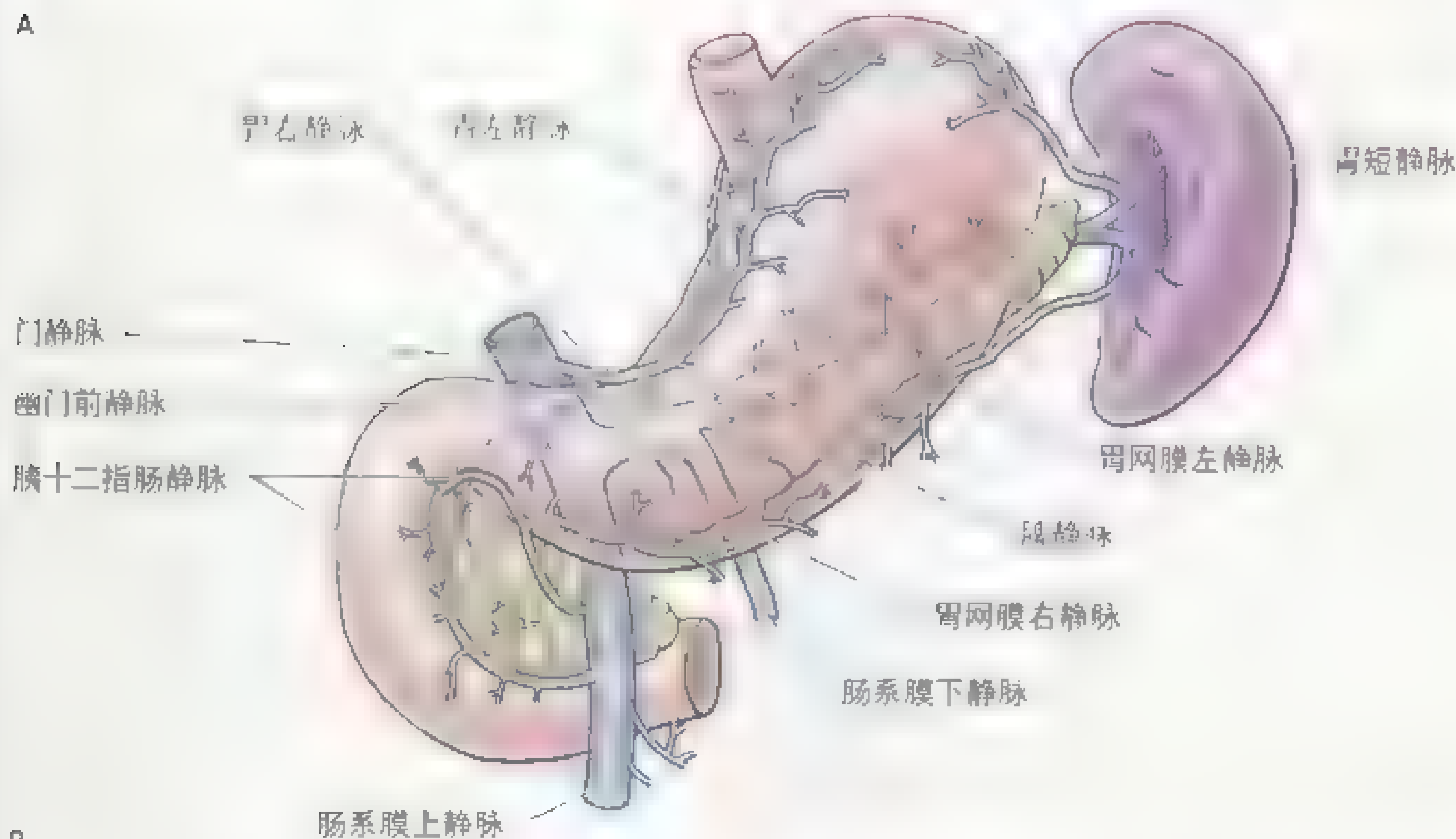
胃的淋巴管（图 2.34A）与胃大弯和胃小弯处的动脉相伴行。它们将胃前、后壁的淋巴引流至胃大弯和胃小弯处的**胃淋巴结**与**胃网膜淋巴结**。这些淋巴结的输出管伴随大动脉走行汇入**腹腔淋巴结**。以下是胃的淋巴回流的概况：

- 来自于胃上 2/3 的淋巴沿胃左、右血管汇入**胃淋巴结**，来自于胃底和胃体上部的淋巴沿胃短动脉与胃网膜左血管汇入**胰脾淋巴结**；
- 来自于胃大弯右 2/3 的淋巴沿胃网膜右血管汇入**幽门淋巴结**；
- 来自于胃大弯左 1/3 的淋巴沿胃短血管与脾血管汇入**胰十二指肠淋巴结**。

胃的副交感神经（图 2.34B）来自迷走神经前、后干及其分支，经食管裂孔进入腹腔。迷走神经前干主要起自左侧迷走神经，常以单一分支的形式于食管前面进入腹腔，然后行向胃小弯并发出肝支与十二指肠支，两支于肝十二指肠韧带内离开胃。迷走神经前干的其他部分沿胃小弯走行，沿途发出**胃前支**。较大的迷走神经后干主要起自右侧迷走神经，于食管后面进入腹腔，行向胃小弯。迷走神经后支发出分支至胃的前后壁。迷走神经还发出腹腔支，参与腹腔丛的构成，然后沿胃小



A



B

图2-33 胃和脾的动、静脉 A [illegible]。[illegible]。[illegible]。B [illegible]。[illegible]。

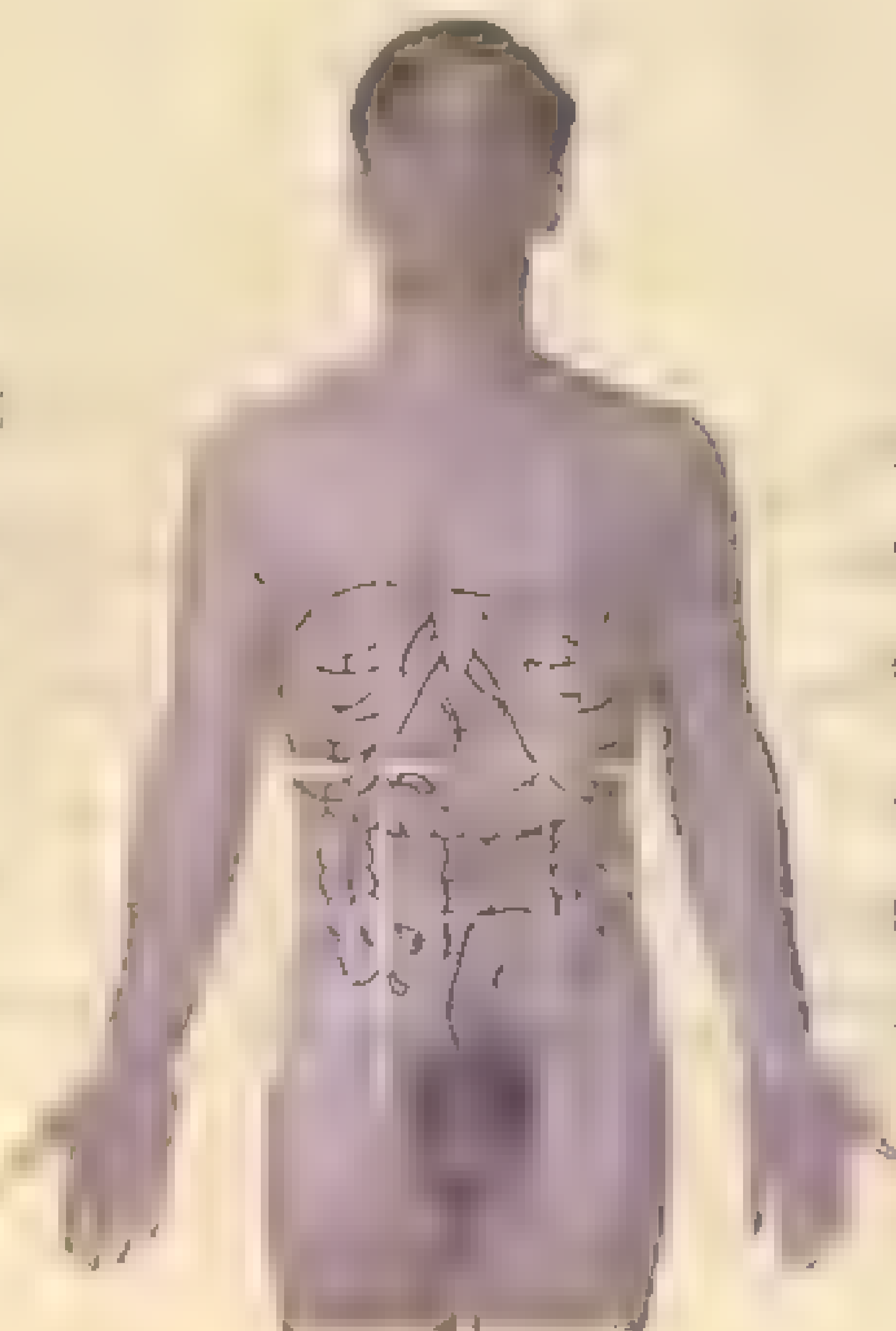
弯走行，沿途发出胃后支。

胃的交感神经来自T6—T9脊髓节段，经**内脏大神经至腹腔神经丛**，其神经纤维伴随胃动脉及胃网膜动脉分布。

胃的表面解剖

胃的表面标志在不同环境下可随其大小及位置的变化而发生改变（如进食后）。如图所示，仰卧位时胃通常位于右上腹和左上腹或左季肋区、脐区、上腹区及腹部区。直立时胃下移。体弱（瘦、体质差）者，胃体可下垂至骨盆。胃可部分遮盖...的...。胃的表面标志包括：

- **贲门孔**通常位于左侧第7肋软骨后方，约在第11胸椎水平正中线左侧2～4cm处。
- **胃底**位于锁骨中线平面左侧第5肋后方。
- **胃大弯**向下弯向左侧第10肋软骨后方，然后转向右止于幽门窦。
- **胃小弯**自贲门右侧延至幽门窦，胃小弯最低点有明显的**角切迹**，此切迹恰好位于中线左侧。
- **仰卧位幽门部**通常位于第1腰椎水平和第9肋软骨水平，**幽门孔**约在正中线左侧1.25cm处。
- **直立位**时，幽门部可位于L2～L4椎体上端的右侧。



幽门痉挛

幽门的痉挛性收缩通常发生于2～12周的婴儿。幽门痉挛是由于环绕幽门管的平滑肌不能正常松弛而引起。其食物很难由胃进入十二指肠，胃过度充盈，导致呕吐。

先天性幽门肥大性狭窄

幽门平滑肌明显增厚在男婴的发生率为1/150，女婴为1/750（Moore和Persaud，1998）。过度增长的幽门变硬，并出现幽门管的严重狭窄。靠近幽门的胃体部由于幽门梗阻▶

▶而发生继发性扩张。虽然先天性肥厚性幽门狭窄的原因不明，但由于在单卵双生婴儿中的发病率较高，故考虑可能与遗传因素有关。

胃癌

胃体或幽门部发生的恶性肿瘤，大部分是可以触及的。胃癌的发生率在某些国家很高（例如斯堪的纳维亚），而有些国家则较低（如南美）。此类肿瘤的发生率男性高于女性。虽然此些性肿瘤的病因还不清楚，但似乎与饮食有关随着可弯曲纤维内窥镜的发展，胃镜开始普遍应用。利用胃镜，医生可以检查充气的胃黏膜，观察胃的损伤并且进行活检。胃广泛的淋巴回流及不可能摘除所有淋巴结的事实给胃手术带来了困难。沿脾血管分布的淋巴结可以通过切除脾、胃脾韧带和脾肾韧带及胰体和胰尾而摘除。沿着胃－网膜血管分布的淋巴结可以通过切除大网膜而摘除，但是围绕在胰头周围的主动脉淋巴结和腹腔淋巴结则难以摘除。

胃切除术

全胃切除术是指将整个胃切除，这种手术并不常见。**胃部分切除术**是将胃部分切除，可以将肿瘤浸润的部分切除，或在某些消化性溃疡疾病中用于切除幽门窦。由于供应胃的动脉之间的相互吻合提供了良好的侧支循环，故在手术中结扎一支或几支动脉并不影响残留胃的血液供应。例如切除幽门窦时，可同时切除平行或位于胃网膜右动脉下方的大网膜，但此时需要结扎该动脉的所有网膜分支。由于其他动脉例如未受损的胃网膜左动脉的网膜支与其有吻合，故网膜并不发生坏死。胃部分切除术在切除肿瘤的同时，也需要切除所有被肿瘤浸润的局部淋巴结。因为癌常发生于幽门区，故切除幽门淋巴结和接受此区淋巴引流的胃网膜淋巴结尤为重要。随着胃癌的恶化，肿瘤细胞的淋巴转移包括腹腔淋巴结，该淋巴结是所有胃淋巴结的汇集处。

胃溃疡

分泌胃酸的胃壁细胞受迷走神经支配，故**迷走神经切断术**，即在食管裂孔处切断迷走神经干以减少胃酸的分泌，常用于治疗某些消化性溃疡（胃黏膜的损伤通常与幽门螺旋杆菌的感染有关）。研究表明：9/10的胃溃疡是由于感染了幽门螺旋杆菌所致，可用抗生素进行治疗。正常情况下黏液覆盖在黏膜的表面，在黏膜细胞与胃酸之间形成了一道屏障。如果此种屏障不足，胃酸就会腐蚀黏膜，进而形成溃疡。如果溃疡侵蚀到动脉，则会导致威胁生命的大出血。迷走神经切除术可以随同切除溃疡一起进行（窦切除术）。**选择性迷走神经切断术**时，切断了支配胃的迷走神经的胃前、后支，但支配幽门、胆道、肠管以及腹腔神经丛的迷走神经的分支被保留。壁细胞迷走神经切断术试图更加准确地切断迷走神经分布于壁细胞所在区域的分支(Sabiston 和 Lyerly，1994；Skandalakis 等，1995)，仅影响胃酸分泌细胞，而腹部其他结构仍保留迷走神经支配。

胃后壁溃疡可能穿通胃壁累及胰腺，导致背部的牵涉性疼痛。此时溃疡如累及脾动脉则会导致严重的出血并潴留于腹膜腔。来自胃的疼痛刺激经内脏传入纤维随交感神经一起行走。在双侧迷走神经切断之后，消化性溃疡复发后的持续性疼痛仍很明显，而实行双侧交感神经切断术的患者可能发生穿孔性溃疡，却无疼痛。

内脏牵涉痛

疼痛是一种不愉快的感觉，常伴有急性或潜在性的组织损伤，可由损伤部位的神经纤维将其传递至脑，由大脑皮质感知后进行整合。来自于脏器的脏器痛例如胃的疼痛可以是钝性痛，也可以是剧烈的疼痛，但是内脏痛很难定位。疼痛可向皮区放射，因为感受该皮区的脊神经节细胞也接受来自相应器官的内脏传入纤维。例如来自胃溃疡的内脏牵涉痛可放射至上腹部，这是因为胃的痛觉传入纤维经内脏大神经至T7～T8背根神经节和相应的脊髓节段。而上腹区皮肤也是由同一背根神经节和脊髓节段支配，因此产生错觉，好像疼痛来自于上腹区皮肤。

来自于壁腹膜的疼痛属于躯体性疼痛，▶



器官	神经支配	脊髓节段	牵涉部位及临床病例
胃	迷走神经[illegible]	T[illegible]	腹上区[illegible]
十二指肠	迷走神经、交感神经[illegible]至腹腔神经节及[illegible]上神经节	T[illegible]	腹上区[illegible]十二指肠[illegible]可放射至右肩部
胰头	迷走神经[illegible]	T[illegible]	上腹[illegible]
[illegible]	迷走神经[illegible]肝大神经[illegible]	T[illegible]	[illegible]
结肠	迷走神经[illegible]神经至腹腔神经节[illegible]支配远段结肠的副交感神经经下腹神经和下腹下丛发自盆内脏神经	T[illegible]	下腹区[illegible]左下[illegible]如乙状结肠炎）
脾	腹腔神经丛[illegible]	T[illegible]	左季肋区[illegible]
阑尾	交感[illegible]传入纤维[illegible]	T	脐周区并转移至右下象限（[illegible]）
胆囊和肝	[illegible]神经丛[illegible]迷走神经[illegible]交感神经[illegible]感觉神经	T[illegible]	腹上区并[illegible]季肋区转移，由于[illegible]受到刺激而[illegible]
肾和输尿管	来自肾丛（包括交感和副交感神经），来自胸和腰内脏神经及迷走神经的内脏传入纤维	[illegible]	背[illegible]扩展至腹股沟区和生殖器[illegible]结石）

来自于产生疼痛的脏器的感觉神经纤维与感受牵涉痛区域的躯体神经纤维传入同一脊髓节段。尽管疼痛区域并不完全与表中所列相同，但它们至少可为临床医生[illegible]可能牵涉到的脏器提供一些线索。

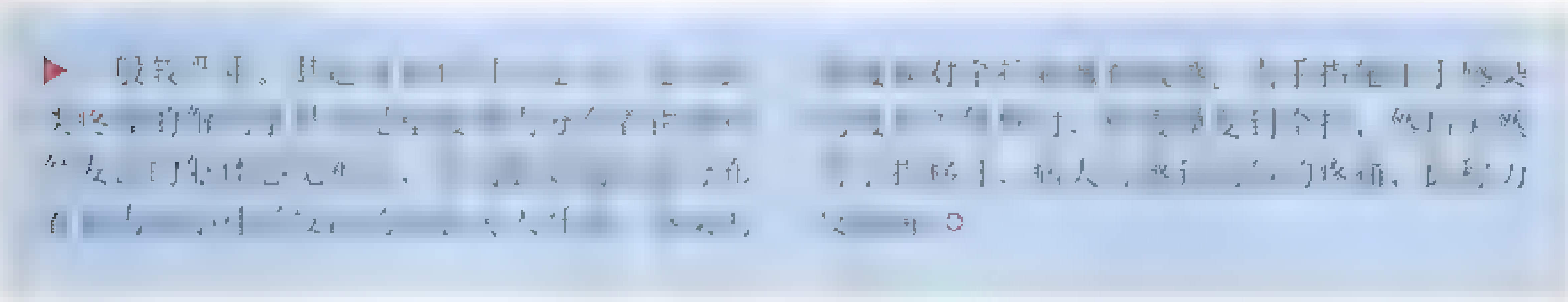


表 2.6　食管、胃、十二指肠、肝、胆囊、胰和脾的动脉供应

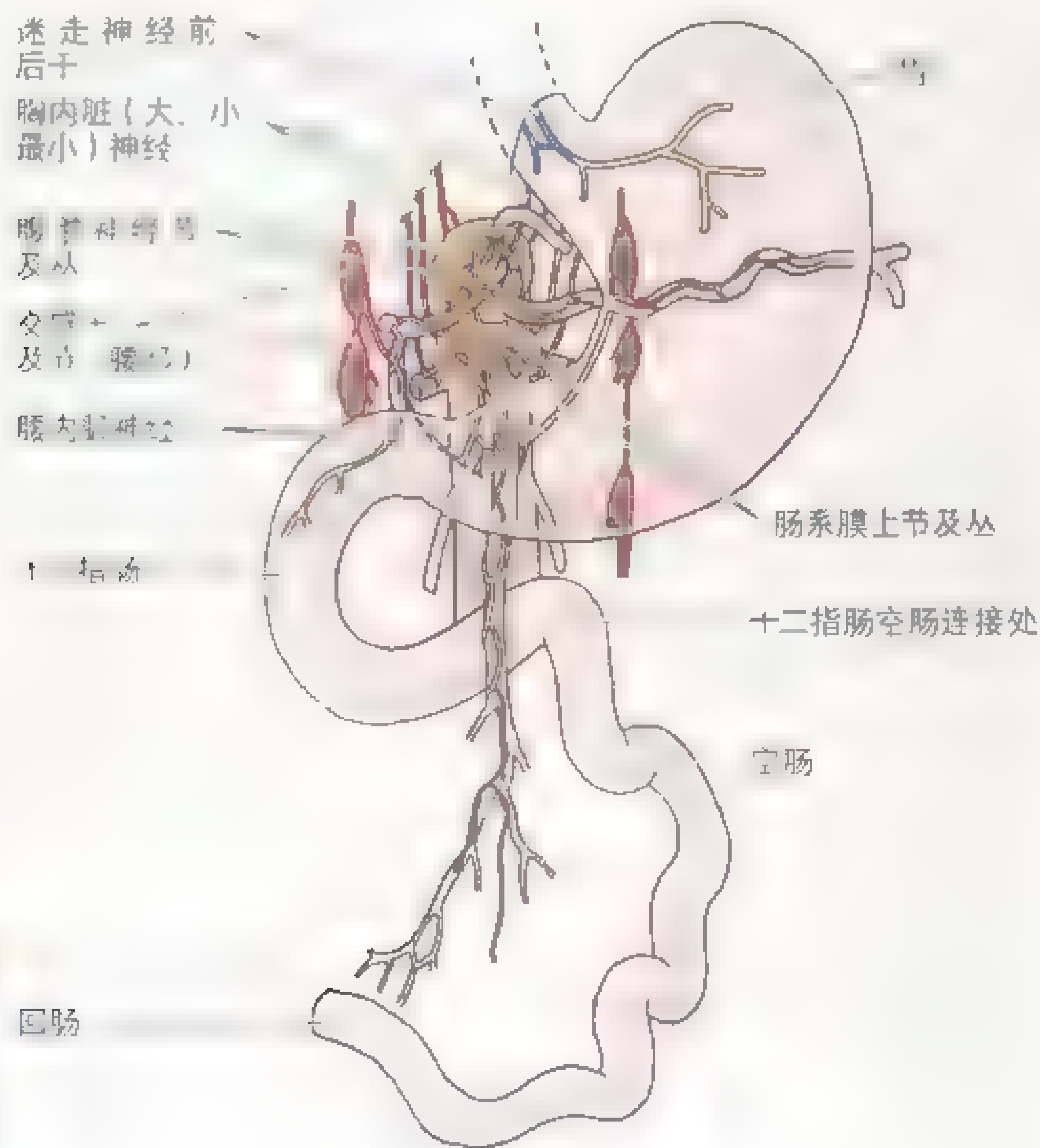
动　脉	起　源	行　程	分　布
[illegible]	在主动脉裂孔稍下方发自腹主动脉	立即分为胃左动脉、脾动脉和肝总动脉	食管、胃、十二指肠（胆总管近段）、肝、胆道和胰
胃左动脉	腹腔干	在腹膜后上升至食管裂孔处，于此穿行于肝胃韧带两层间	食管远段及胃小弯
[illegible]	[illegible]	于腹膜后沿胰上缘行走，然后穿经脾肾韧带两层[illegible]至脾门	胰体、脾和胃大弯
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	肝动脉	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	行于大网膜两层之间至胃大弯	[illegible]
胰十二指肠上[illegible]	胃十二指肠动脉	沿胰头下降	[illegible]
胰十二指肠下前和下后动脉	肠系膜上动脉	[illegible]	[illegible]

[illegible]

图 2.34 胃及小肠的淋巴回流与神经支配　A. 淋巴回流，箭头表示淋巴液流向淋巴结的方向　B. 神经支配，神经支配包括来自迷走神经的副交感神经及来自于腹腔神经丛的交感神经。胃的神经支配来自腹腔神经丛，其神经纤维沿胃的动脉分布形成动脉周围丛。交感神经节前纤维经内脏神经至腹腔神经节及其他神经节换元，然后发出节后纤维分布至血管和胃的平滑肌。小肠的神经纤维来自腹腔神经丛和肠系膜上神经丛的传入和传出神经纤维



A



B

小肠

小肠包括十二指肠、空肠和回肠（图 2.35），起自幽门止于回结肠移行处，该处回肠续于盲肠，也是大肠的起始部。幽门将胃内容物排入十二指肠，幽门十二指肠连接处也是 3 段小肠的起始部。

十二指肠

十二指肠是小肠的起始段，也是小肠中最短、管径最粗且最固定的一段。十二指肠围绕胰头呈“C”形（图 2.36）。十二指肠自右侧始于幽门，至左侧止于十二指肠空肠连接处。该处大约位于第 2 腰椎椎体水平，在正中线左侧 2 ~ 3cm 处，通常呈一锐角，称为十二指肠空肠曲。十二指肠的大部分被腹膜固定于腹后壁上，故被认为是腹膜后位。十二指肠分为 4 部分（表 2.7）：

- **上部**（第 1 段）短（长约 5cm），位于第 1 腰椎体的前外侧；
- **降部**（第 2 段）较长（长约 7 ~ 10cm），沿着第 2 ~第 3 腰椎体的右侧下行；
- **水平部**（第 3 段）长约 6 ~ 8cm，横穿第 3 腰椎体；
- **升部**（第 4 段）短（5cm），始于第 3 腰椎体左侧，上升至第 2 腰椎体的上缘。

十二指肠上部靠近幽门处的部分有肠系膜，稍能活动。此游离部称为**十二指肠壶腹**（十二指肠帽）。服钡餐后，在 X 线下可观察到其外形与十二指肠的其余部分有很大区别。

十二指肠上部远侧 3cm 及其余三部分均没有系膜，由于处于腹膜后位故不能移动。十二指肠的毗邻见表 2.7 和图 2.36。

十二指肠上部自幽门处上行，并被肝及胆囊覆盖。腹膜仅覆盖于上其部前面，除了距幽门 2cm 处的壶腹部外，其余部分的后面均没有腹膜。近侧段有肝十二指肠韧带（小网膜的一部分）附着于其上缘，大网膜附着于其下缘（图 2.22）。该部后面为门静脉、胆总管、胃十二指肠动脉和下腔静脉。

十二指肠降部向下行走，弯曲围绕胰头。开始位于下腔静脉的右侧并与其平行。胆总管和胰管开口于其后内侧壁。这两个管道汇合形成**肝胰壶腹**，开口于十二指肠降部后内侧壁突起的顶部，称为**十二指肠大乳头**。十二指肠降部全部位于腹膜后。其近段与远段 1/3 的前面可能由腹膜覆盖，但中 1/3 的腹膜反折形成双层的横结肠系膜。

下部或水平部向左侧横行，跨越下腔静脉、腹主动脉和第 3 腰椎前方。下部有肠系膜上动脉和肠系膜上静脉及空、回肠系膜根跨过（图 2.36B）。上面与**胰头**及**钩突**相邻。除被肠系膜上血管及肠系膜根所跨过外，水平部的其他部分的前面均有腹膜覆盖。与水平部的后面相邻的器官有：右腰大肌、下腔静脉、腹主动脉、右侧睾丸或输卵管动静脉。

升部沿主动脉左侧行向上方至胰体下缘，在十二指肠空肠连接处向前弯曲续于空肠，形成一个锐角，即**十二指肠空肠曲**——此曲被**十二指肠悬肌**（即 Treitz 韧带）固定于膈脚上。此肌肉由来自膈肌的骨骼肌纤维和来自于十二指肠水平部和升部的平滑肌纤维束共同构成。此肌的收缩可以使十二指肠空肠曲的弯曲增大，有助于肠内容物的移动。十二指肠悬肌行于胰腺及脾静脉的后方、左肾静脉的前方。

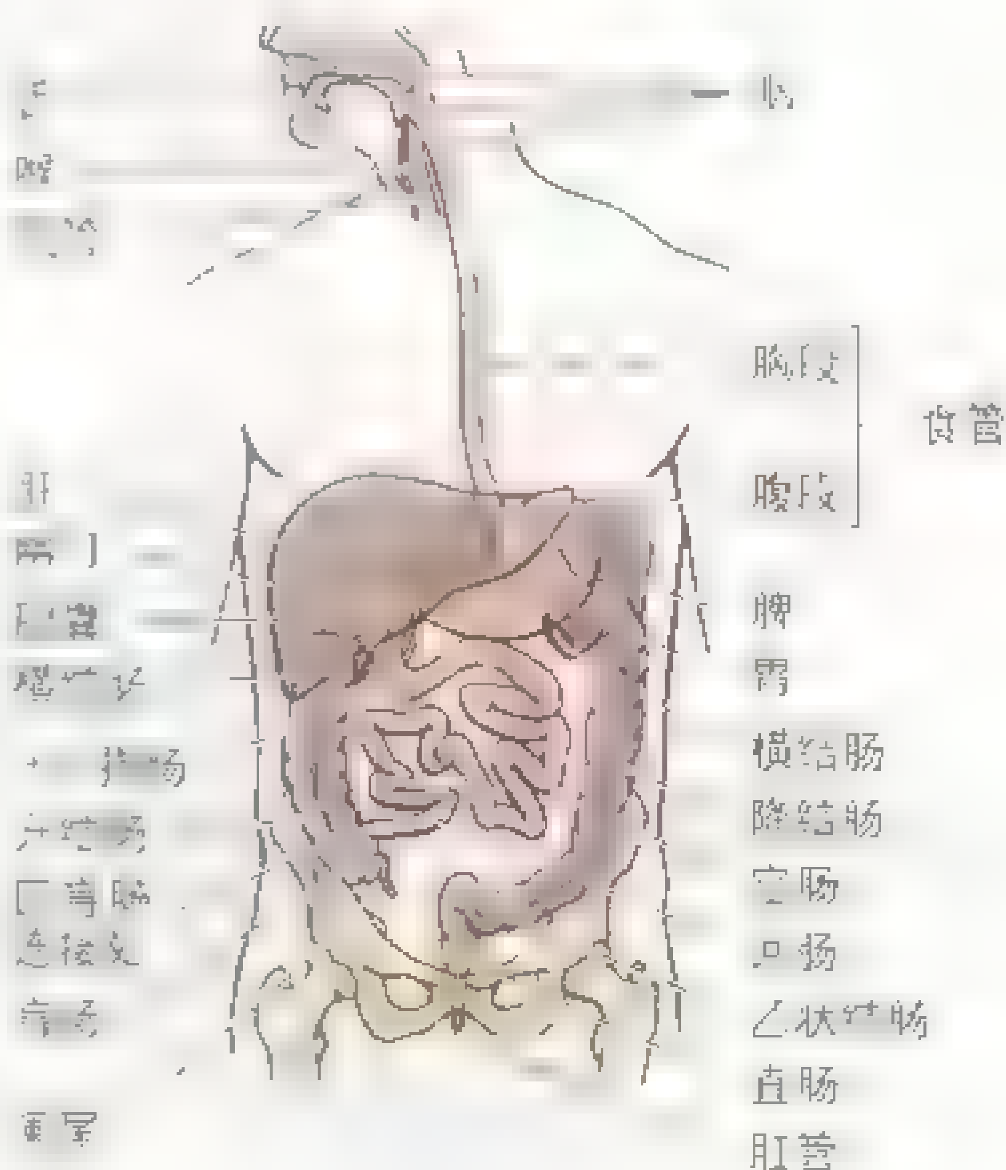


图 2.35　在体小肠与大肠　A. 消化系统定位图解，自口唇至肛门　B. 大肠和小肠　C. 回结肠区的血液供应（参见 238 页）

大网膜（向上翻起）
结肠右曲
横结肠
网膜附件
降结肠
结肠带
升结肠
壁腹膜
结肠袋
盲肠
阑尾
膀胱
腹直肌（向下翻起）
腹壁下动脉

B

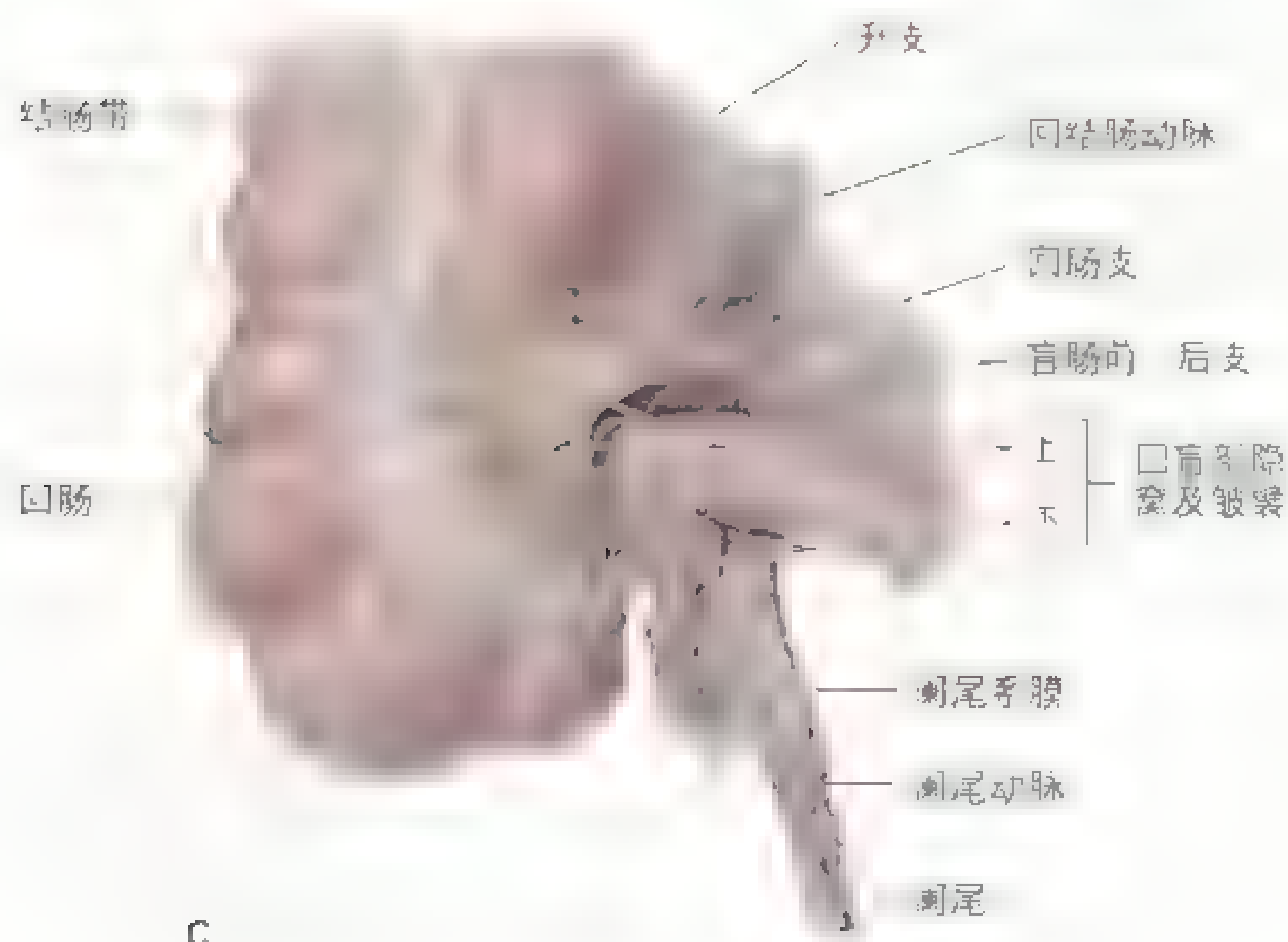
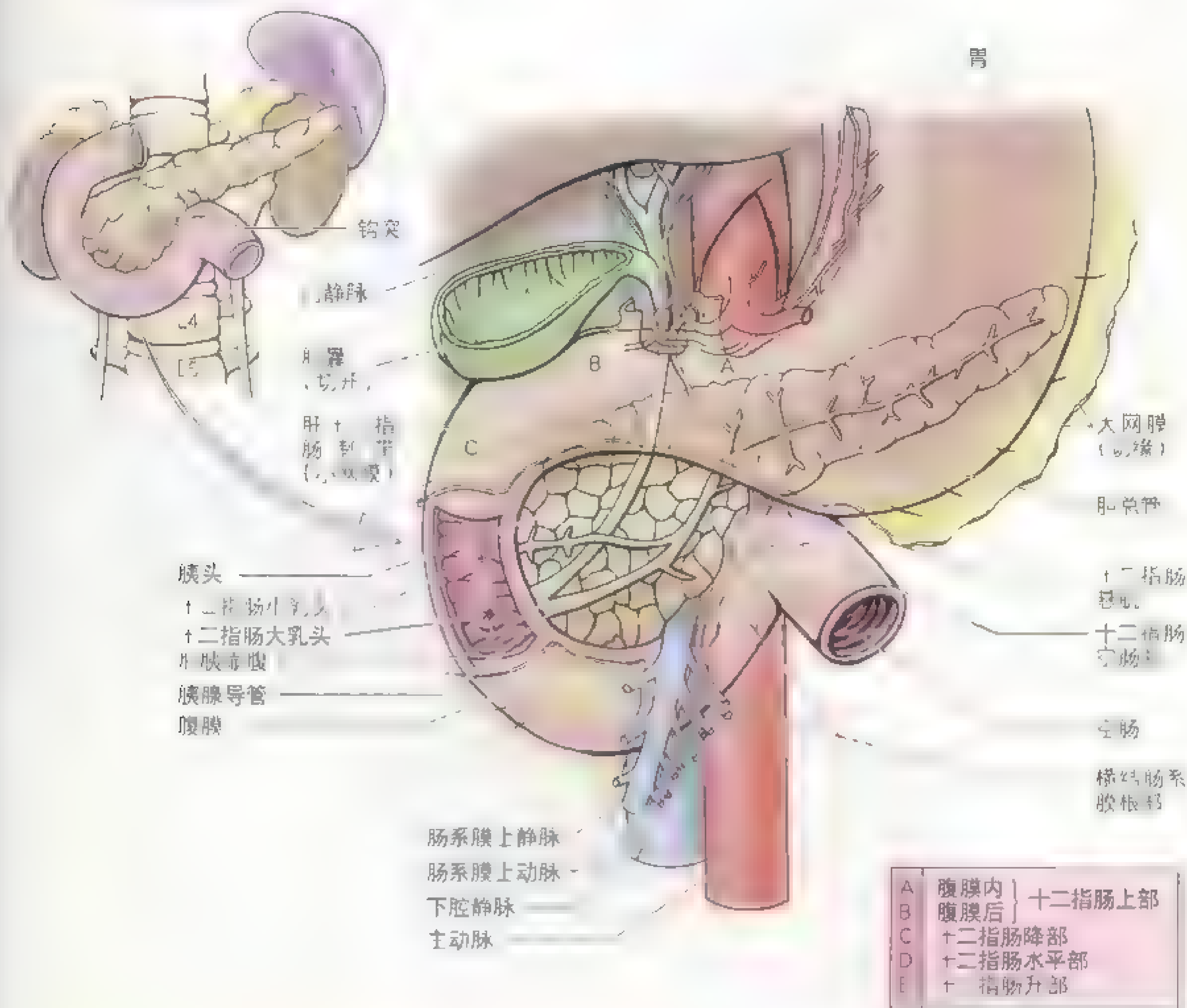


图 2.35（续）

表 2.7 十二指肠的毗邻关系



十二指肠的分部	前	后	内侧	上	下	椎体水平
上部（第1段）	腹膜、胆囊、肝方叶	[illegible]		胆囊颈	胰颈	第1腰椎椎体的前外侧
降部（第2段）	横结肠、横结肠系膜、小肠襻	[illegible]	胰头、胰管、胆总管			第2～第3腰椎椎体的右侧
水平部（第3段）	肠系膜上血管、小肠襻	[illegible]		[illegible]		第3腰椎椎体的前方
升部（第4段）	肠系膜根部起始段、空肠襻	[illegible]	胰头	胰体		第3腰椎椎体的左侧

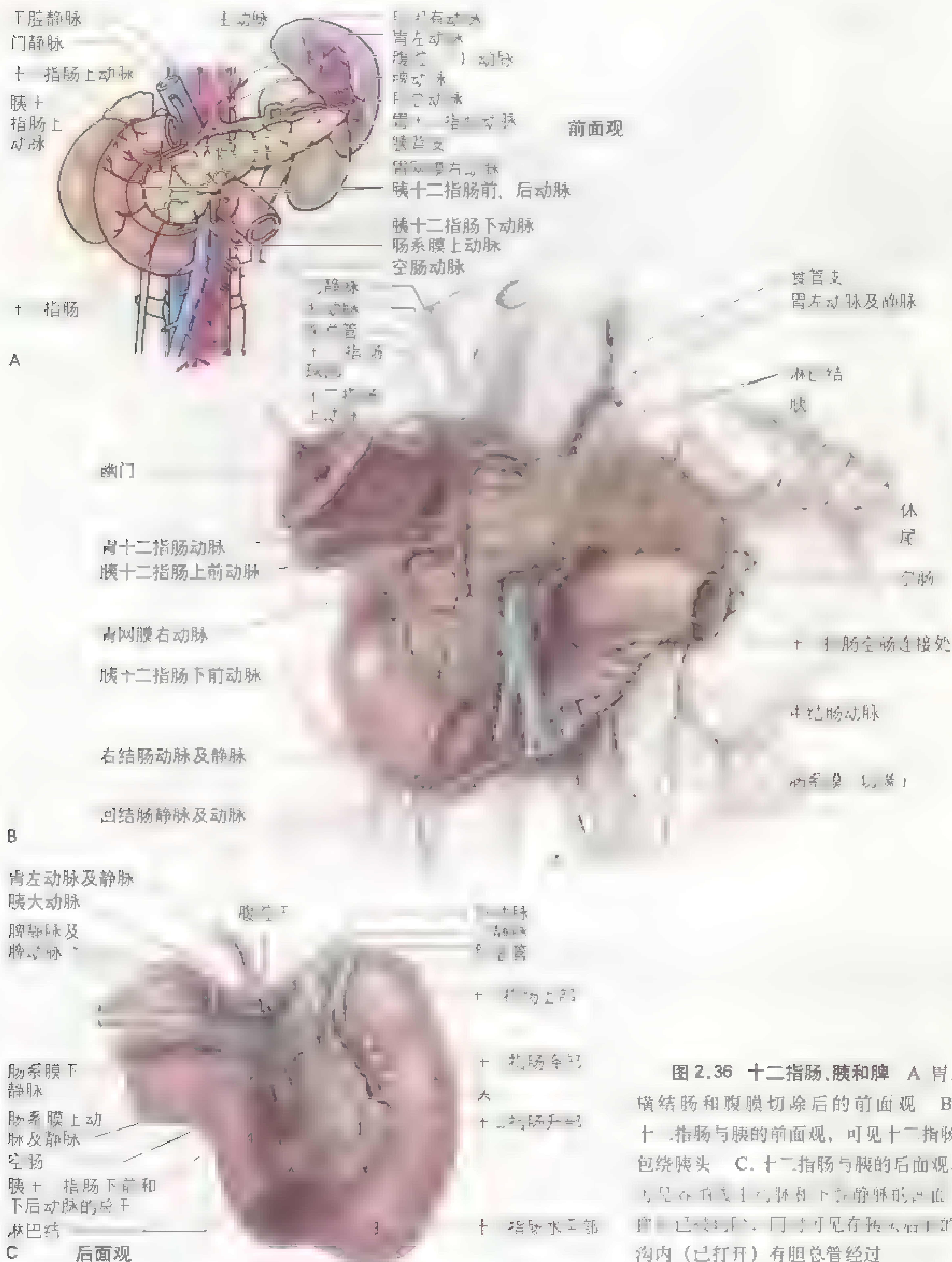


图 2.36 十二指肠、胰和脾 A. 胃、横结肠和腹膜切除后的前面观 B. 十二指肠与胰的前面观，可见十二指肠包绕胰头 C. 十二指肠与胰的后面观，[illegible]的沟内（已打开）有胆总管经过

十二指肠动脉起自腹腔干及肠系膜上动脉（图2.36)。腹腔干经胃十二指肠动脉及其分支——**胰十二指肠上动脉**供应胆总管入十二指肠降部（第2段）的入口近段的十二指肠。肠系膜上动脉发出分支——**胰十二指肠下动脉**，供应胆总管入口远段的十二指肠。胰十二指肠动脉位于十二指肠及胰头之间的弯曲内，其分支供应胰和十二指肠。胰十二指肠上、下动脉之间的吻合，出现在胆总管的入口处，但也有作者认为位于十二指肠降部和水平部连接处，该处也是腹腔动脉和肠系膜上动脉之间的吻合处。消化道血液供应的主要转折发生于：

- 近侧段（从食管腹段往下），由腹腔干供血；
- 远侧段（至结肠左曲），由肠系膜上动脉供血。

这些转折的基础发生于胚胎时期（Moore 和 Persaud, 1998）。

十二指肠静脉与动脉伴行，经肠系膜上静脉和脾静脉直接或间接地注入门静脉。

十二指肠的淋巴管与动脉伴行。十二指肠前壁

[illegible]

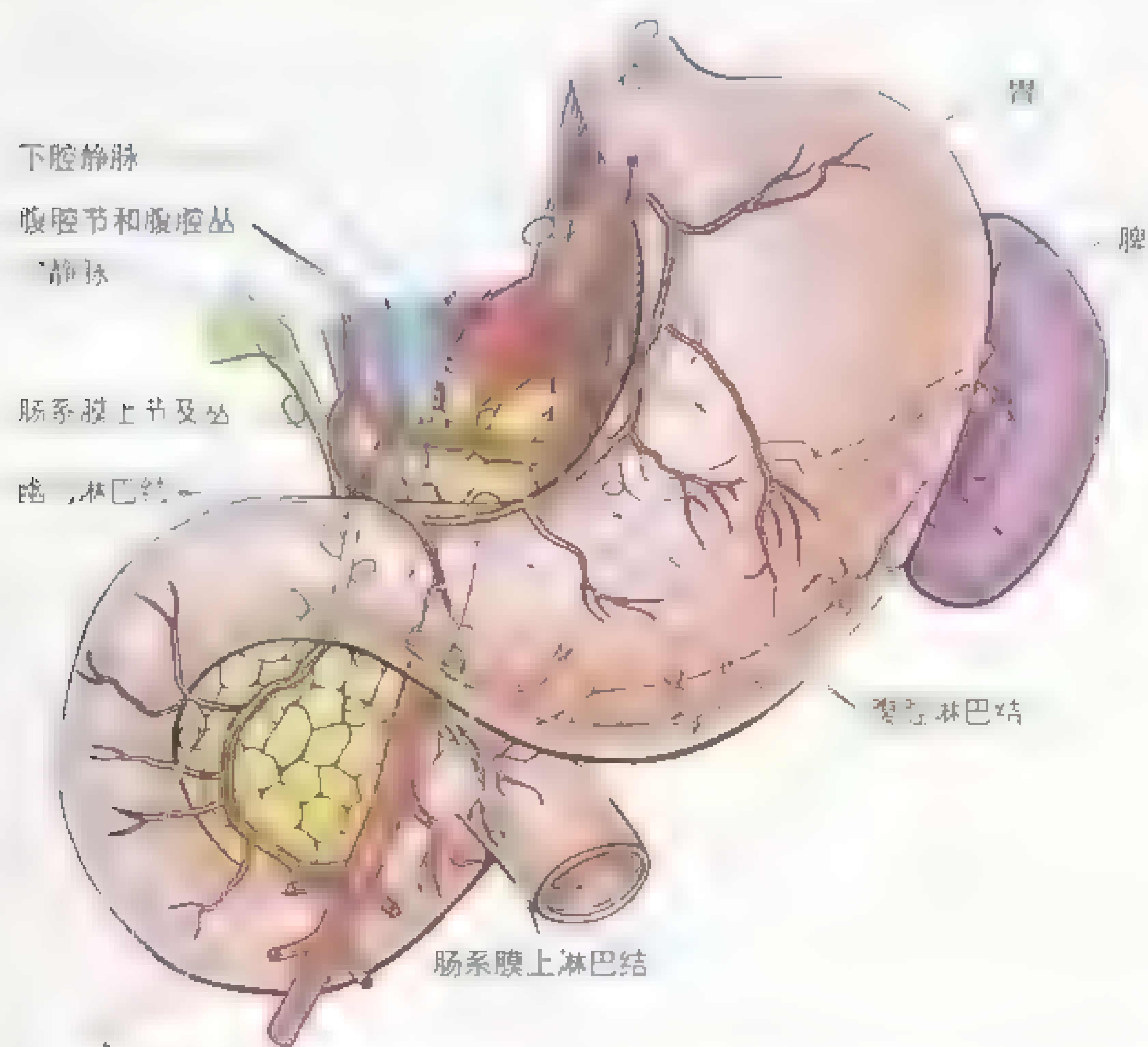


图2.37 十二指肠、胰和脾的淋巴回流 [illegible] 幽门淋巴结和肠系膜上淋巴结。来自于脾的淋巴注入胰脾淋巴结及肠系膜上淋巴结

淋巴管注入沿胰十二指肠上、下动脉分布的胰十二指肠淋巴结或沿胃十二指肠动脉分布的幽门淋巴结（图 2.37）。十二指肠后壁淋巴管向后至胰头注入肠系膜上淋巴结。十二指肠淋巴结的输出淋巴管注入腹腔淋巴结。

十二指肠的神经支配（图 2.37）主要来自于迷走神经和交感神经，经位于胰十二指肠动脉周围的腹腔神经丛和肠系膜上神经丛发出分支至十二指肠。

十二指肠溃疡

十二指肠壁的炎性溃破，即十二指肠溃疡，绝大多数（约 95%）发生于十二指肠上部（第Ⅰ段）的后壁。偶尔溃疡会穿孔，导致内容物进入腹膜腔引起腹膜炎。由于十二指肠上部与肝及胆囊的关系十分密切，故其中任何一个器官都会由于十二指肠溃疡而与其粘连并形成溃疡。十二指肠溃疡引起的位于十二指肠上部后面的胃十二指肠动脉的破溃会导致腹膜腔内大量出血和腹膜炎。

十二指肠结石

十二指肠上部的近端与胆囊的密切关系可解释为什么胆石容易自溃破的胆囊底进入穿孔的十二指肠。由于胰腺与十二指肠的关系密切，也容易被十二指肠后壁的溃疡所侵蚀。

十二指肠系膜发生的演变

在胚胎早期，整个十二指肠都有系膜（Moore 和 Persaud, 1998），但由于受覆盖于十二指肠表面的横结肠所产生的压力的影响，使大部分系膜与腹后壁融合。又由于十二指肠系膜附着于肠壁是继发的（是由融合筋膜的形成而发生的，见 211 页），故在涉及十二指肠的外科手术时，可将十二指肠和与其位置关系密切的胰腺同腹膜后位脏器分开，而不伤及肾或输尿管的血供。

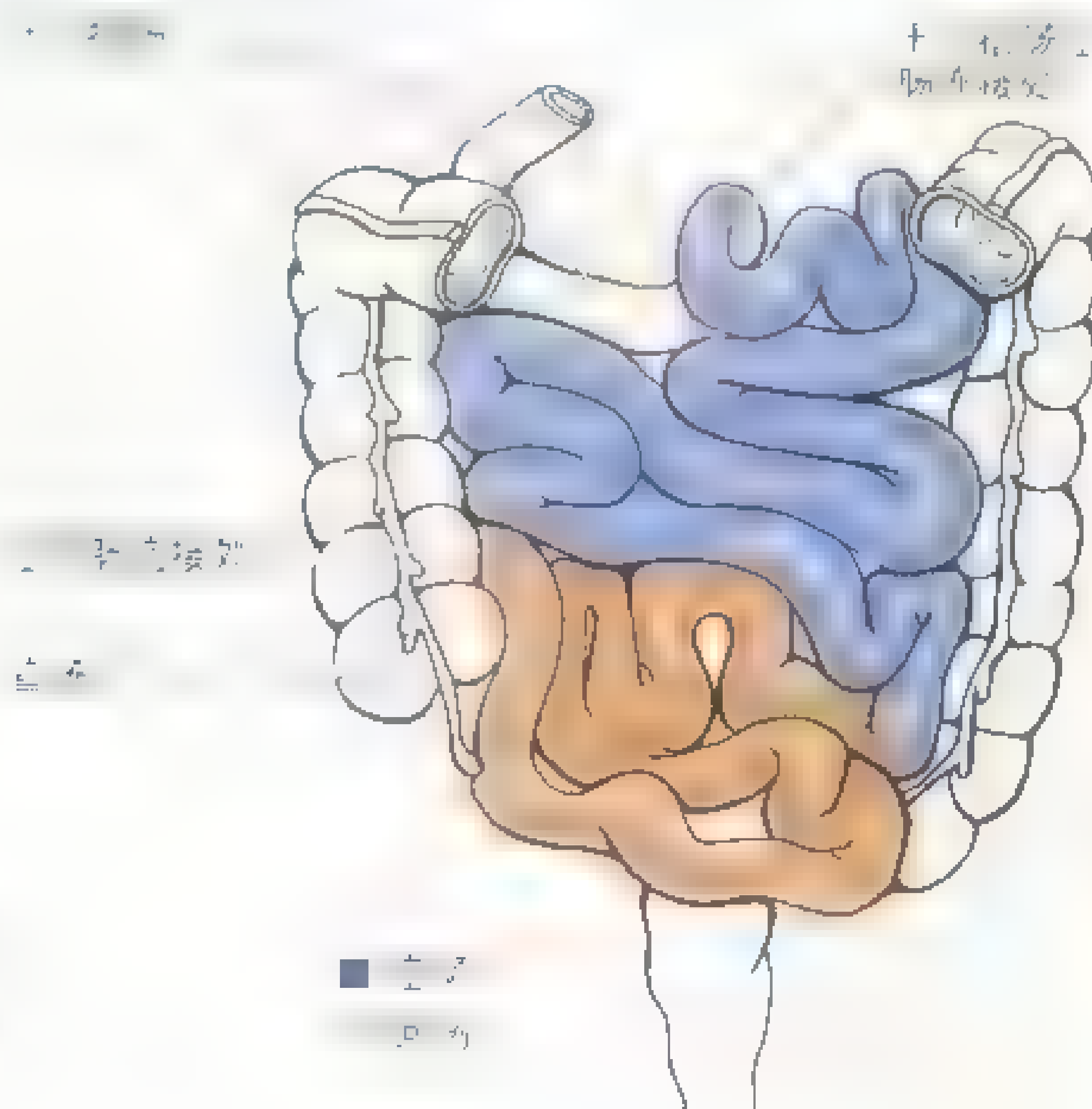


图 2.38 空肠和回肠 图示起于十二指肠空肠曲的空肠和止于盲肠的回肠。复合术语“空回肠”是指在两者之间没有明显的界限

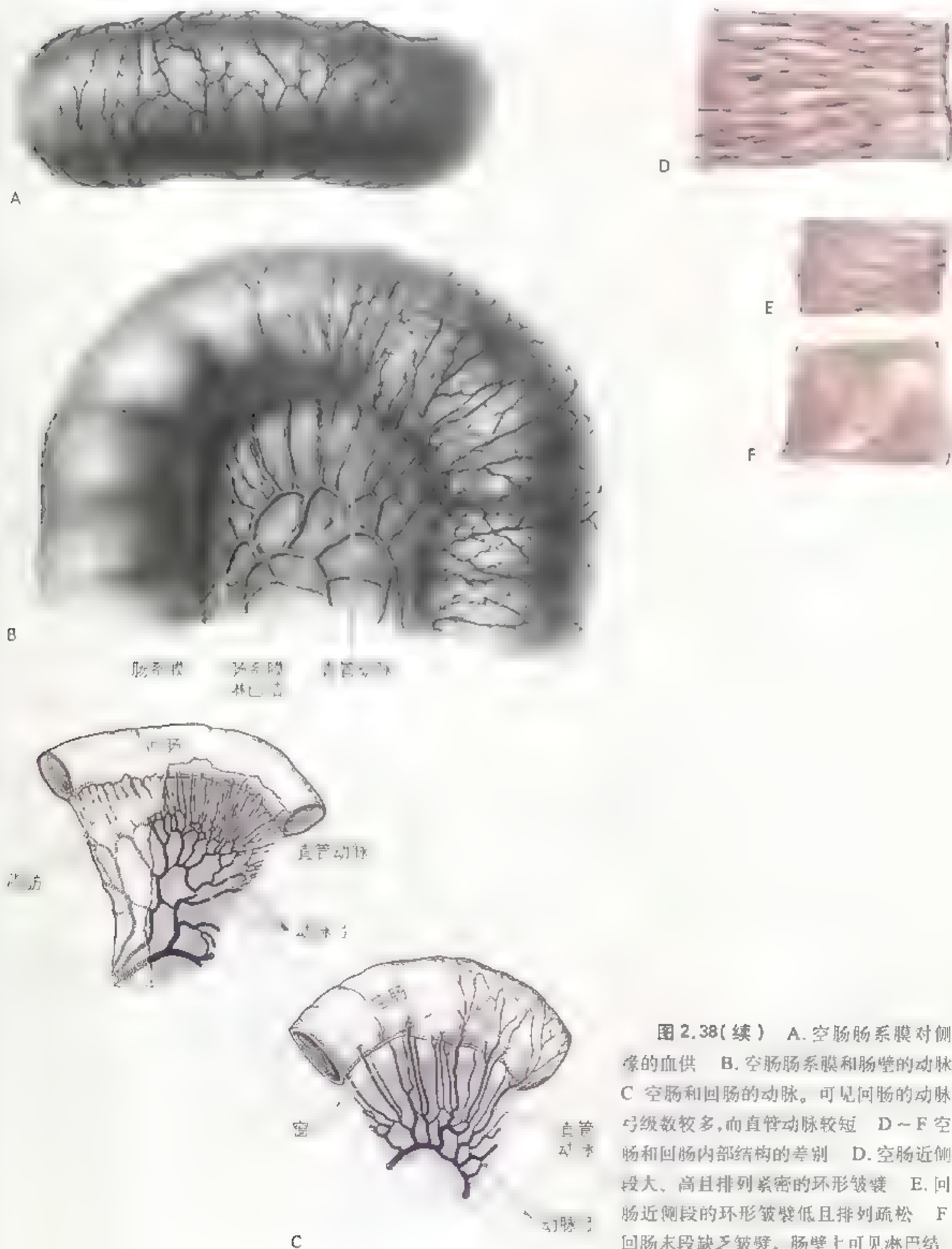


图 2.38（续） A. 空肠肠系膜对侧缘的血供 B. 空肠肠系膜和肠壁的动脉 C 空肠和回肠的动脉。可见回肠的动脉弓级数较多，而直管动脉较短 D～F 空肠和回肠内部结构的差别 D. 空肠近侧段大、高且排列紧密的环形皱襞 E. 回肠近侧段的环形皱襞低且排列疏松 F 回肠末段缺乏皱襞，肠壁上可见淋巴结

表 2.8　活体空肠与回肠的区别

特征	空肠	回肠
颜色	深红色	淡粉红
管径	2 ~ 4cm	[illegible]cm
壁	厚而重	薄而轻
血管	较丰富	较少
直管动脉	长	短
动脉弓	少数大的袢	许多短袢
肠系膜内脂肪	少	多
环形襞	高、大、排列紧密	低且稀疏，远端缺如
淋巴小结	少	多

空肠和回肠

空肠起于十二指肠空肠曲，而**回肠**止于回结肠连接处，即回肠末段与结肠的交界处（图 2.38）。空肠与回肠总长 6 ~ 7m，空肠约占 2/5，而回肠约为 3/5。空肠大部分位于左上腹，回肠大部分位于右下腹。回肠的末段常位于骨盆内并于此处上升，止于盲肠内面。尽管空肠和回肠之间没有明显的界限，但它们具有各自不同的特征，这些特征在外科学上具有重要意义（图 2.38，表 2.8）。

肠系膜是腹膜的扇形皱褶，将空、回肠系于腹后壁（图 2.39A）。肠系膜根（约 15cm 长）斜向右下方。肠系膜自第 2 腰椎椎体水平左侧的十二指肠空肠连接处一直延伸至回结肠连接处及右侧骶髂关节。小肠系膜从肠系膜根部至肠缘的距离平均为 20cm。肠系膜根部沿途跨过（连续性）以下结构：

- 十二指肠升部和水平部；
- 腹主动脉；
- 下腔静脉；
- 右输尿管；
- 右腰大肌；
- 右睾丸动、静脉或右输卵管动、静脉。

位于小肠系膜两层之间的有肠系膜上动、静脉，淋巴结，一定量的脂肪和内脏神经。

空肠和回肠的血液供应来自于**肠系膜上动脉**（图 2.39A、B，表 2.9）。肠系膜上动脉一般于脊柱第 1 腰椎椎体水平起自腹主动脉，位于腹腔干下方约 1 cm，行于双层肠系膜之间，发出 15 ~ 18 个分支至空肠和回肠。动脉吻合形成襻或弓称为**动脉弓**，从弓上发出直动脉即**直管动脉**。

肠系膜上静脉引流空肠和回肠的静脉血（图 2.39B）。在肠系膜根部它位于肠系膜上动脉的右前方，在胰颈后方与脾静脉汇合形成门静脉（图 2.36B、C）。

吸收脂肪的特殊淋巴管称为**乳糜管**，位于小肠绒毛（长约 0.15 ~ 1.5mm 的黏膜突起）内，可以将乳状液体汇入空肠和回肠壁内淋巴丛。淋巴管穿经双层肠系膜之间，肠系膜淋巴结位于(图 2.40)：

- 靠近肠壁；
- 动脉弓之间；
- 沿肠系膜上动脉的近侧段分布。

来自于肠系膜淋巴结的输出淋巴管注入**肠系膜上淋巴结**。来自于回肠末段的淋巴管沿着回结肠动脉的回肠分支注入**回结肠淋巴结**。

肠系膜上动脉及其分支被血管周围神经丛所缠绕，此丛的神经纤维分布于由肠系膜上动脉所供应的肠段。空肠和回肠的交感神经纤维起自 T5 ~ T9

图 2.39 肠的动脉供应和肠系膜　A. 大肠的动脉供应。显示横结肠、乙状结肠根部(已切断)和小肠系膜　B. 小肠的动脉供应和静脉回流。可见动脉弓及直管动脉。可见肠系膜上动脉分布至空、回肠，肠系膜上静脉将肠管的静脉血回流入门静脉

膈

下腔静脉

门静脉

右肾

升结肠所在部位

睾丸（卵巢）动

直肠

食管

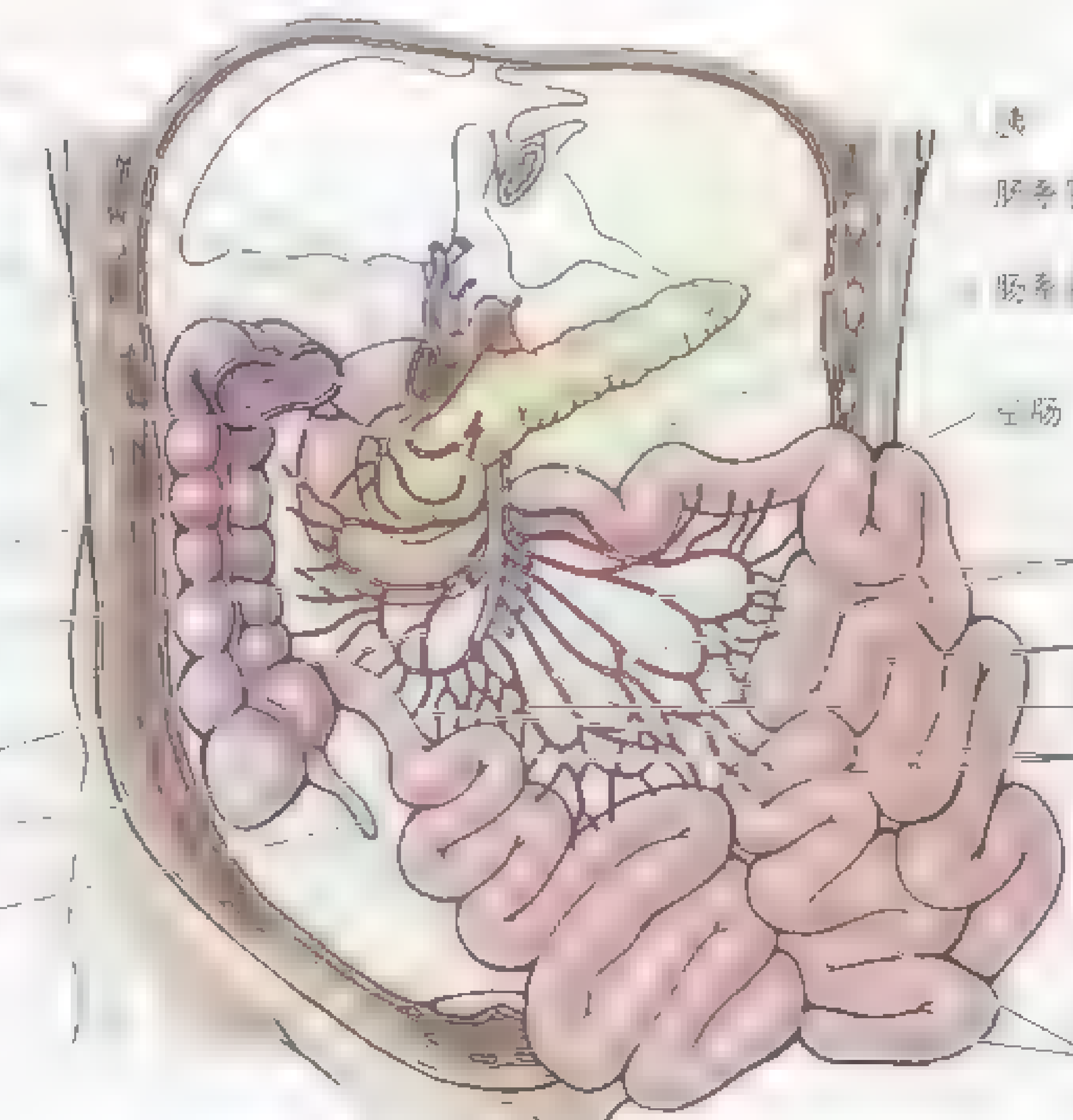
腹主动脉

脾肾韧带

脾

十 指肠空肠连接部

A



B

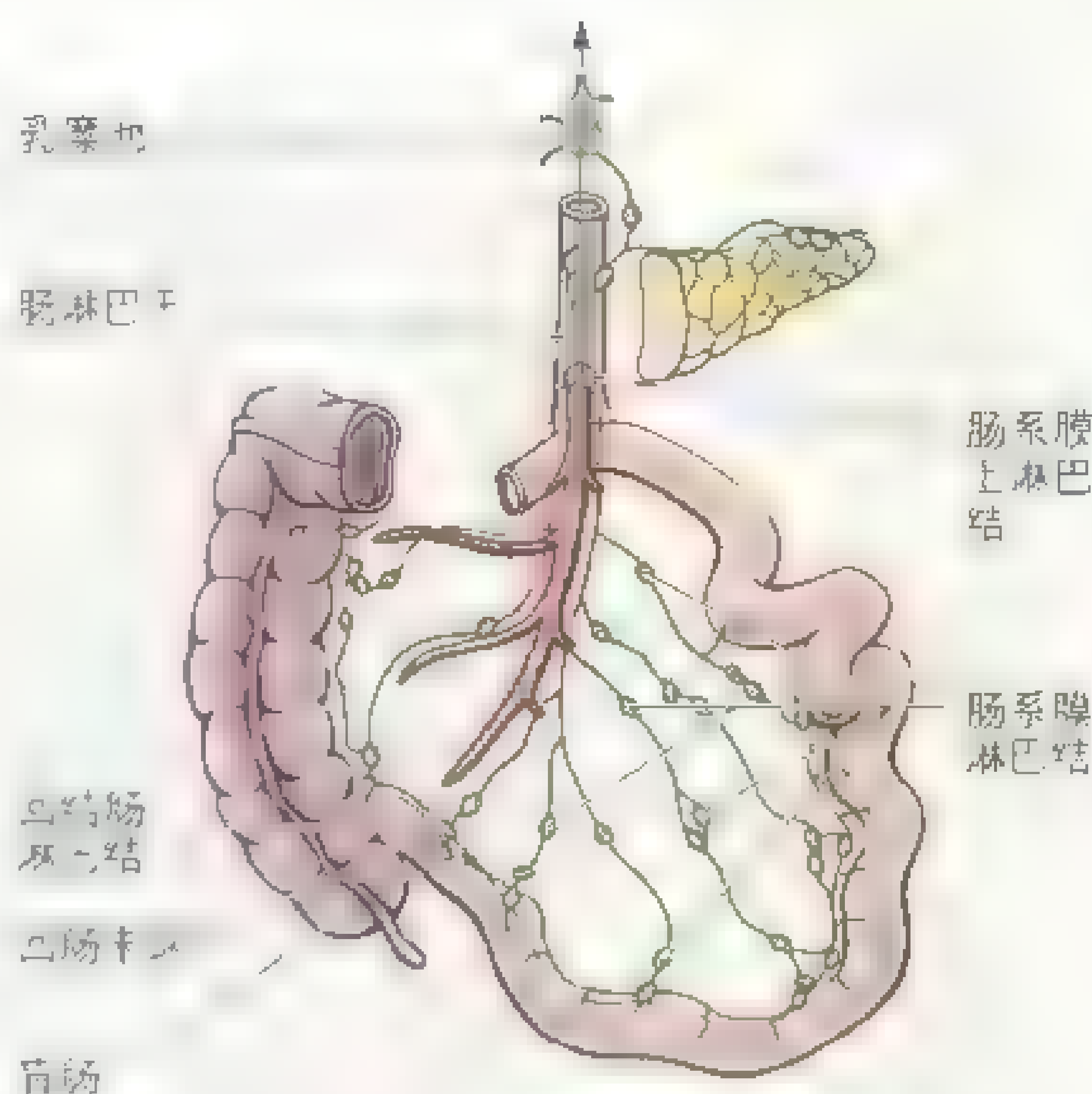


图 2.40　肠系膜淋巴结　肠系膜上淋巴结形成一个淋巴结系统。其中央淋巴结位于肠系膜上动脉根部，接受来自于肠系膜、回结肠、右结肠及中结肠的淋巴结的淋巴回流。可见较多的淋巴结位于肠管附近，只有少数沿动脉分布。腹腔淋巴结和肠系膜上淋巴结的输出淋巴管共同形成肠干，此干大多终止于左腰干，但约 25% 的人终止于乳糜池

脊髓节段（图 2.41），并通过交感干和胸内脏（大、小）神经到达腹腔神经丛。交感神经节前纤维与**腹腔神经节和肠系膜上神经节**（椎前节）内的交感神经节后神经元的胞体形成突触。空肠和回肠的副交感神经纤维来自于迷走神经后干。副交感神经节前纤维与肠管的**肌间神经丛和黏膜下神经丛**内的副交感神经节后神经元的胞体形成突触联系。

一般认为，交感神经兴奋可使肠管的蠕动减弱、分泌减少、血管收缩，从而减弱或终止消化，并为"应激"提供充足的血液（和能量）。副交感神经兴奋后可使肠管的蠕动加强、分泌增加，在交感神经反应之后重新产生消化运动。小肠也有感觉性（内脏传入）纤维。肠管对大多数的疼痛刺激不敏感，包括切割及烧灼，但对于膨胀却很敏感，产生绞痛（痉挛性腹部疼痛）。

肠的胚胎学概述

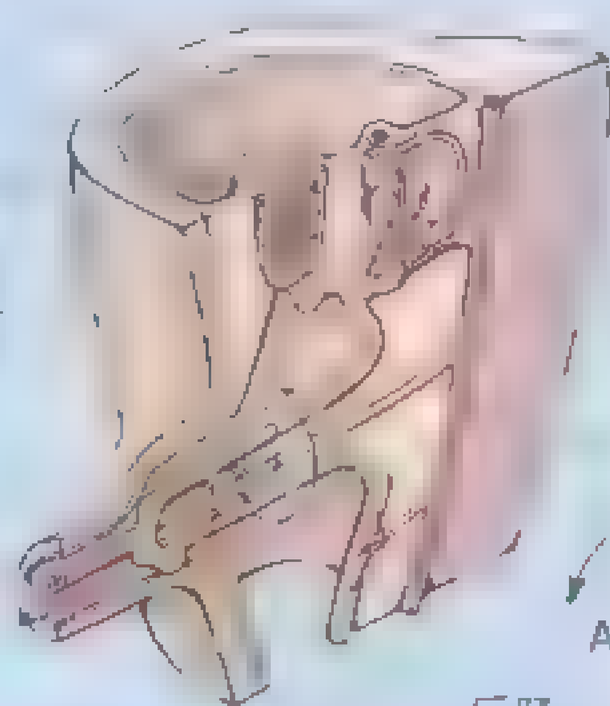
了解肠管的发生有助于我们搞清成体肠管的构成。原肠包括前肠、中肠和后肠（Moore 和 Persaud, 1998）。源于前肠的衍生物，包括食管、胃、胰腺、十二指肠、肝和胆囊的疼痛位于上腹部。源于中肠的衍生物，包括小肠、胆总管远段、盲肠、阑尾、升结肠和大部分横结肠的疼痛位于脐周区。源于后肠的衍生物包括横结肠远侧部、降结肠、乙状结肠和直肠的疼痛位于下腹部。

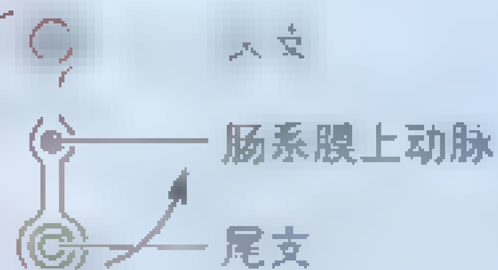
在中肠快速发育的几周内，中肠围绕肠系膜上动脉发生生理性疝，即肠襻突入脐带的近侧段（A），并通过卵黄蒂系于卵黄囊。当中肠返回腹腔时仍沿着肠系膜上动脉逆时针旋转 270°（B、C）。以后随着肝及肾体积的相对减小，中肠袢开始退回至增大的腹腔内，并可活动。当部分肠管到达其最终位置时，其系膜的附着部位发生了变化（D、E）。有些肠系膜变短，而有些则消失（例如大部分的十二指肠系膜）。肠管旋转不全则会导致严重的先天性异常，例如肠扭转。详细地描述见 Moore 和 Persaud (1998)。

肠局部缺血

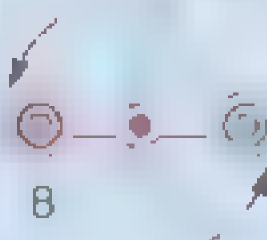
由于栓子引起的直管动脉的梗阻可导致相应肠段的局部缺血，即血供不足。如果缺血严重，会导致此段肠管的梗死和麻痹性肠梗阻（肠的阻塞）。肠梗阻常伴有严重的腹部绞痛，同时伴有腹胀、呕吐、发热及脱水。如果在患病早期确诊（例如采用肠系膜上动脉造影术），被阻塞的血管可通过手术切除。▶

中肠转位





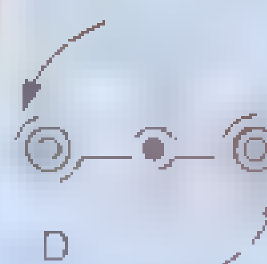


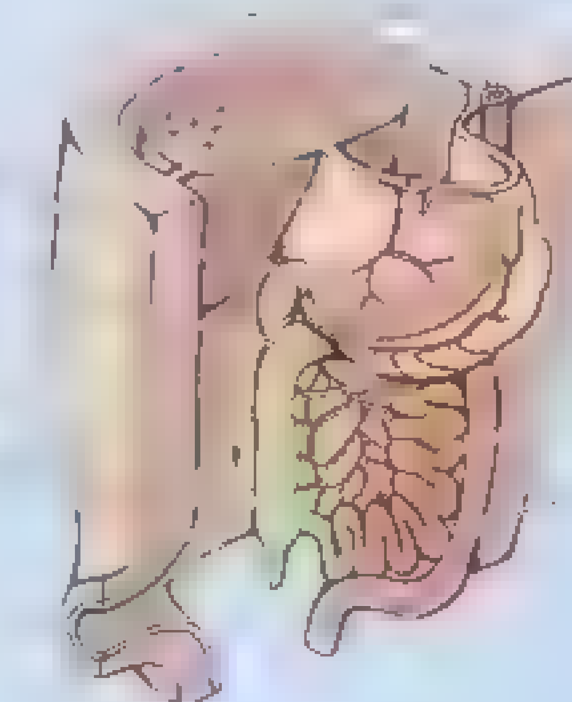












回肠憩室

[illegible]憩室（Meckel憩室）[illegible]发生率约为1%～2%（图2.43B）[illegible]（[illegible]～6cm）。[illegible]约40cm，[illegible]约50cm。[illegible]74%）[illegible]26%）。[illegible]（[illegible]2.43B，Moore等，1994，[illegible]Moore和Persaud（1998）。

图 2.41 小肠的神经支配 小肠的交感神经起自T5～T9脊髓节段，通过交感干和内脏大神经至腹腔神经丛。交感神经节前纤维与腹腔神经节和肠系膜上神经节内的神经元形成突触联系。其节后纤维伴随动脉到达肠管。传入纤维中包含痛觉纤维及参与运动和分泌的反射性调节的纤维。肠管对大多数的痛觉刺激不敏感，包括切割和烧灼，但对膨胀很敏感，可产生“疼挛性痛”或“绞痛”。副交感神经（迷走神经）起自延髓，分布至肠管的神经由迷走神经后支发出。节前纤维与肠管壁内的节后神经元形成突触联系

大肠

大肠包括盲肠、阑尾、升结肠、横结肠、降结肠、乙状结肠、直肠和肛管（图 2.42）。大肠与小肠的[illegible]为：

- **结肠带**：3 条[illegible]；
- **结肠袋**：[illegible]；
- **肠脂垂**：肠管游离面上小的脂肪突起；
- **管径**：[illegible]。

3 条[illegible]



图 2.42 回肠末段和大肠（包括阑尾） [illegible]

状结肠连接处。

盲肠和阑尾

盲肠是大肠的起始段，与升结肠相连续，为一大的盲囊（长和宽各约 7.5cm），位于右下腹部，即右髂窝内回肠末段和盲肠连接处（图 2.42 和图 2.43 A ~ D）。在盲肠内充盈粪便或气体时，于腹前外侧壁可以触到盲肠。盲肠常位于腹股沟韧带的外侧半上方，几乎全部被腹膜覆盖，因此可以自由活动，但无系膜。由于盲肠的活动度大，故可以离开髂窝，但一般会被一个或更多的腹膜盲肠皱襞局限于腹外侧壁（图 2.43C）。回肠末段可斜入盲肠并部分套入盲肠内。传统的尸解研究发现回盲口上、下两片皱襞形成回盲瓣（图 2.43A）。上、下皱襞两端于侧方

图 2.43　回肠末段、盲肠和阑尾　A [illegible] B [illegible] Meckel [illegible] C [illegible] D 10 000 [illegible]

互相结合形成嵴，称为**回盲瓣系带**。当盲肠被扩张时（可设想此瓣收缩时），此系带紧张关闭回盲瓣以防止盲肠内容物反流入回肠。但在内窥镜下对活体的直接观察并不支持上述描述。围绕**回盲孔**的环行肌发育较差，故回盲瓣不可能具有括约肌的功能来控制肠管内容物自回肠进入盲肠。回盲孔通常由于强直的收缩而关闭，使其在盲肠侧呈乳头样外形。由于肠管收缩可使肠内容物进入升结肠，继而再进入横结肠，由此可见回盲瓣可防止盲肠内容物反流入回肠（Magee 和 Dalley, 1986）。

阑尾是肠管的盲囊样憩室（长 6 ～ 10cm），从回盲肠连接处下方的回肠后内侧壁向外突出。阑尾有一个短的三角形系膜，称**阑尾系膜**。该系膜起自于回肠末段系膜的后侧（图 2.42）。阑尾系膜悬附于盲肠和阑尾近段。阑尾的位置变化很大，但最常见的为**盲肠后位**（图 2.43D）。

盲肠的血液供应来自于**回盲动脉**，是肠系膜上动脉的终末支（图 2.44A，表 2.9）。阑尾由阑尾动脉供血，此动脉为回盲动脉的分支。肠系膜上静脉的属支——**回盲静脉**引流盲肠和阑尾的静脉血。

盲肠与阑尾的淋巴管汇入阑尾系膜内的淋巴结和沿回盲动脉分布的**回盲部淋巴结**（图 2.45A），其输出淋巴管至**肠系膜上淋巴结**。

盲肠和阑尾的神经支配来自于肠系膜上神经丛的交感和副交感神经（图 2.45B）。交感神经纤维来自于下胸部脊髓，而副交感神经纤维则来自于迷走神经。阑尾的传入神经纤维伴随交感神经至 T10 脊髓节段。

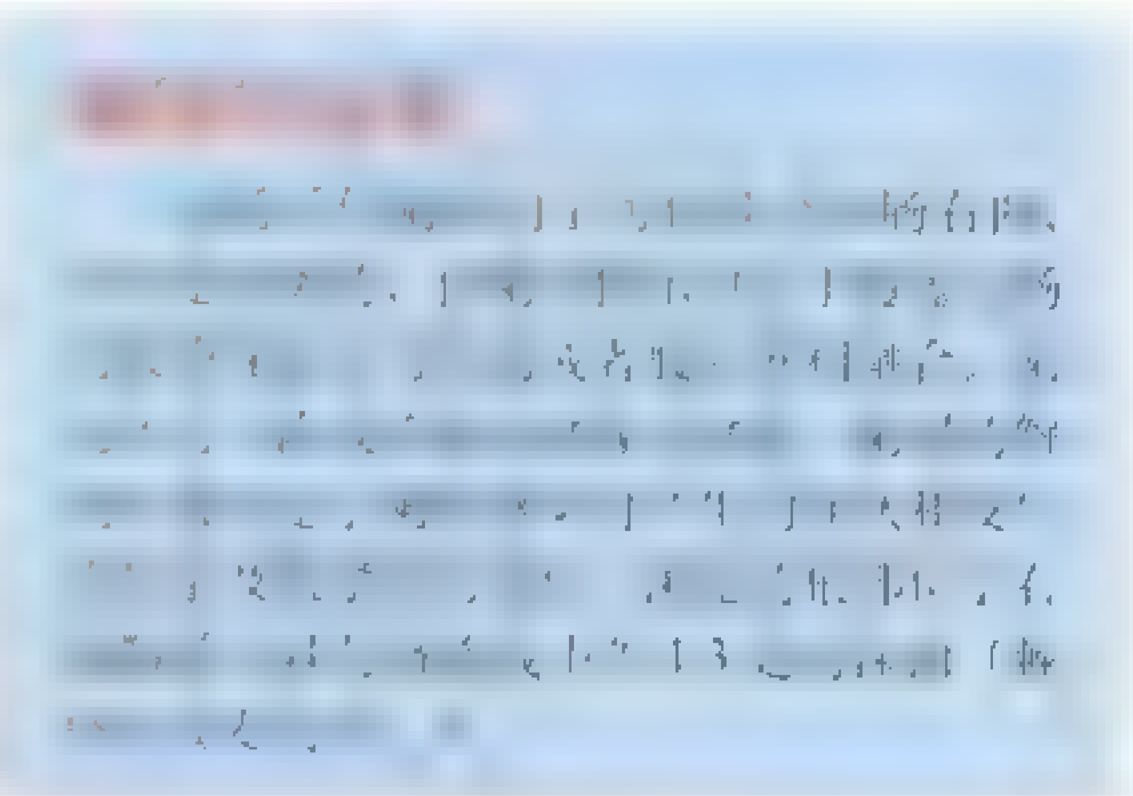
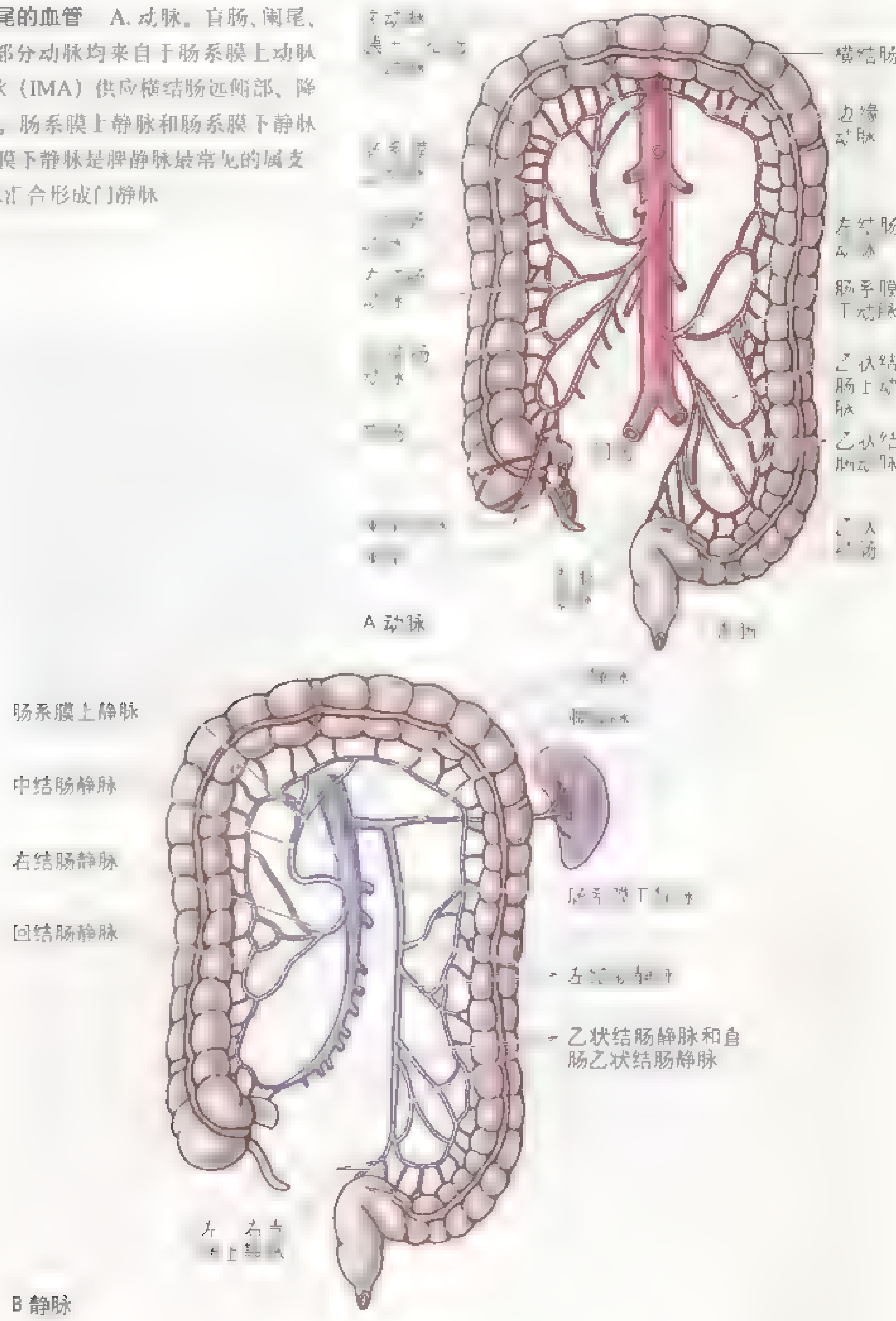


表 2.9　肠管动脉血供

动　脉	起　源	行　程	分　布
肠系膜上动脉	腹主动脉	[illegible]	分布于中肠衍化而来的胃肠道
空、回肠动脉（[illegible]支）	肠系膜上动脉	[illegible]	空肠和回肠
中结肠动脉	肠系膜上动脉	于腹膜后上升，行经横结肠系膜两层之间	横结肠
右结肠动脉	肠系膜上动脉	行经腹膜后到达升结肠	升结肠
回结肠动脉	肠系膜上动脉终末支	沿肠系膜根分成回肠支和结肠支	回肠、盲肠和升结肠
阑尾动脉	回结肠动脉	行经阑尾系膜两层之间	阑尾
肠系膜下动脉	腹主动脉	[illegible]	从后肠衍化而来的胃肠道
左结肠动脉	肠系膜下动脉	[illegible]	降结肠
乙状结肠动脉（3 ～ 4 支）	肠系膜下动脉	[illegible]	降结肠和乙状结肠
直肠上动脉	肠系膜下动脉终末支	[illegible]	直肠近侧部
直肠中动脉	髂内动脉	[illegible]	直肠中部
直肠下动脉	阴部内动脉	[illegible]	直肠远侧和肛管

图 2.44 大肠与阑尾的血管　A. 动脉。盲肠、阑尾、升结肠和横结肠的大部分动脉均来自于肠系膜上动脉（SMA）。肠系膜下动脉（IMA）供应横结肠远侧部、降结肠和直肠　B. 静脉。肠系膜上静脉和肠系膜下静脉伴随各动脉而行。肠系膜下静脉是脾静脉最常见的属支，脾静脉与肠系膜上静脉汇合形成门静脉



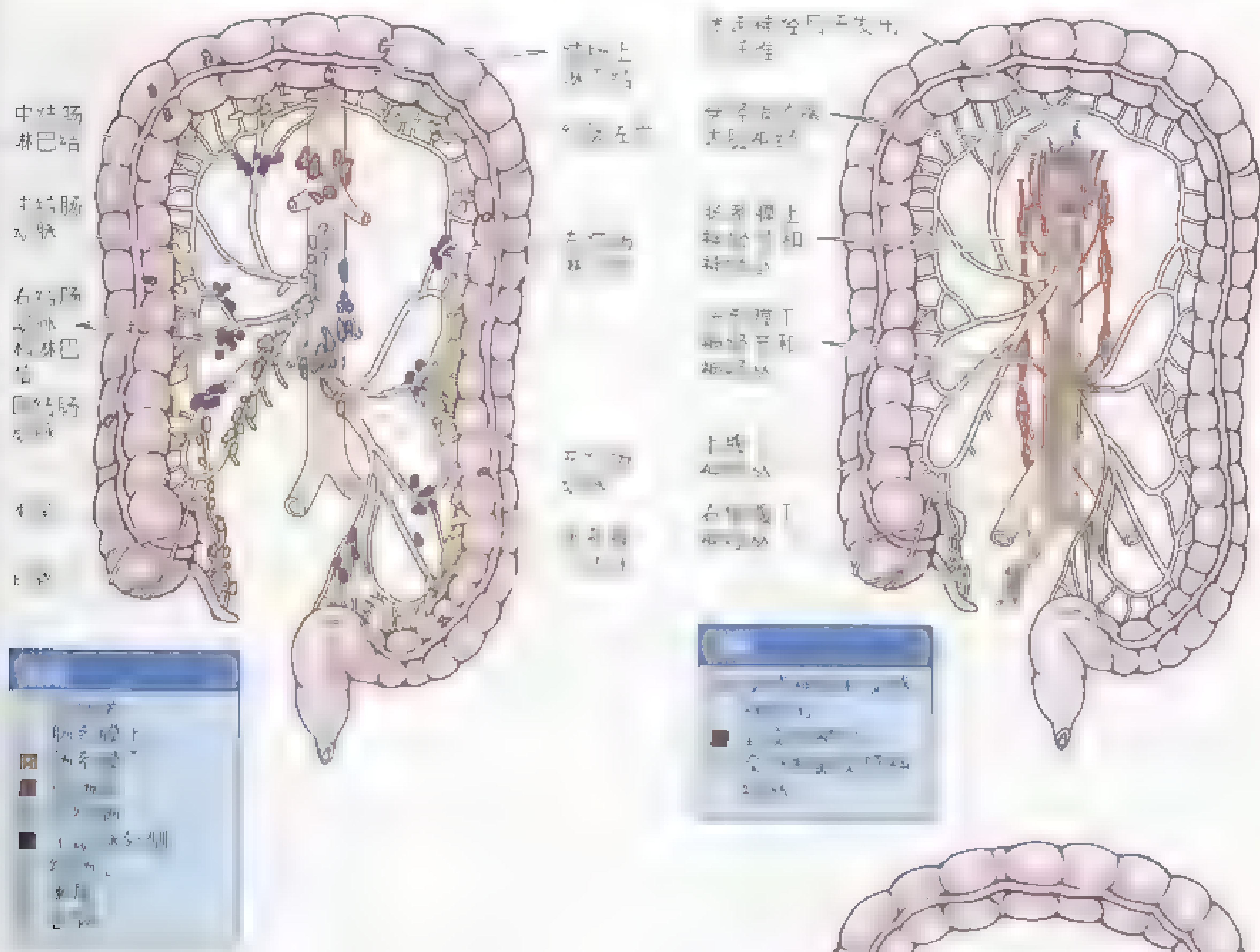


图 2.45 大肠的淋巴引流和神经支配 A. 淋巴结。大肠的淋巴引流依次为：(a) 直接入肠管上的结肠上淋巴结 (b) 沿肠系膜缘分布的结肠旁淋巴结 (c) 沿结肠动脉（回结肠动脉、右结肠动脉、中结肠动脉和左结肠动脉）分布的结肠中间淋巴结 (d) 然后到肠系膜上、下淋巴结，将淋巴汁流入乳糜池内 B. 神经。起自于 T10 ~ L2 脊髓节段的交感神经节前纤维经胸内脏神经和腰内脏神经到达相应节段的上、下（椎前）神经节的节后神经元。交感节后神经元发出的节后纤维沿结肠动脉到达肠管。来自于迷走神经的副交感节前纤维沿着结肠动脉至盲肠、升结肠和大部分横结肠。起自 S2 ~ S4 脊髓节段的副交感节前纤维经盆内脏神经至下腹下丛（盆丛），并继续自左、右丛上升（仅显示右侧）至乙状结肠、降结肠和横结肠的远侧部。大部分结肠的痛觉纤维随交感神经纤维至 T10 ~ L2 脊神经的感觉神经节。乙状结肠的远侧部和直肠的痛觉纤维则随副交感神经纤维至 S2 ~ S4 脊神经的感觉神经节

阑尾炎

急性阑尾炎是一种常见的急腹症。症状为突然发生的腹部的剧烈疼痛，将手指施压于麦氏点可诱发腹肌紧张。发生于年轻人的阑尾炎常是由于阑尾的淋巴滤泡增生而阻塞管腔所致，而老年人其阻塞常是由于粪石也即围绕粪便所形成的结石所引起。当阑尾的分泌物不能排出时，阑尾就会发生肿胀，进而使脏腹膜受到牵张。由于阑尾的痛觉传入纤维进入T10脊髓节段，故阑尾炎的疼痛常以弥散痛的形式起于脐周区，随后由于腹后壁的壁腹膜受到刺激而引起右下腹的剧烈疼痛，并可自髋关节延至大腿。

阑尾的急性感染会导致阑尾动脉的栓塞（血管阻塞），从而引起局部缺血和坏死（组织死亡）以及感染阑尾的急性穿孔。阑尾破裂可导致腹膜感染（腹膜炎），腹部疼痛加剧、恶心、呕吐及板状腹（腹部肌肉僵直）。腰大肌为髋关节的大腿屈肌，屈右侧大腿可以使其松弛，故可以缓解疼痛。

阑尾切除术

阑尾切除术是以右下腹麦氏点为中心经肌肉分离切口而进行的。切口常垂直于髂前上棘和脐之间（190页）的连线。手术切口的选择要慎重。以下的描述概括了阑尾切除术的临床解剖学而非技术方法。如果阑尾不明显，可沿结肠带寻找到阑尾根部。阑尾起自于3条结肠带的汇合处。切开皮肤后，沿肌纤维行走的方向依次切开腹外斜肌、腹内斜肌、腹横肌及腹膜。将盲肠分离，然后将包含阑尾血管的系膜结扎并且分离出来，继而结扎阑尾根部，切除阑尾并将其残根止血后缝合入盲肠内，分层关闭切口。其详细步骤可参见Sabiston和Lyerly(1994)或Skandalakis（1995）编著的外科学教材。

在一些肠管旋转不良或盲肠未降的少见病例中，阑尾不位于右下腹部（Moore和Persaud 1998）。当盲肠位置较高时（肝下盲肠），阑尾位于右季肋区，故病变时疼痛位置也在此区，而不是右下腹部。

腹腔镜检查

如果疾病诊断不清时，可经腹前外侧壁做一小切口通过腹腔镜检查腹部内容物，这有助于鉴别急性阑尾炎所致的疼痛或由于腹部其他疾病包括盆腔感染性疾病引起的疼痛（Sabiston和Lyerly，1994）。腹腔镜多年以前就被妇科大夫用来诊断妇女的急性下腹部疼痛（Soper，1993）。此外，腹腔镜也被用于胆囊和阑尾的切除术以及腹部粘附的治疗。

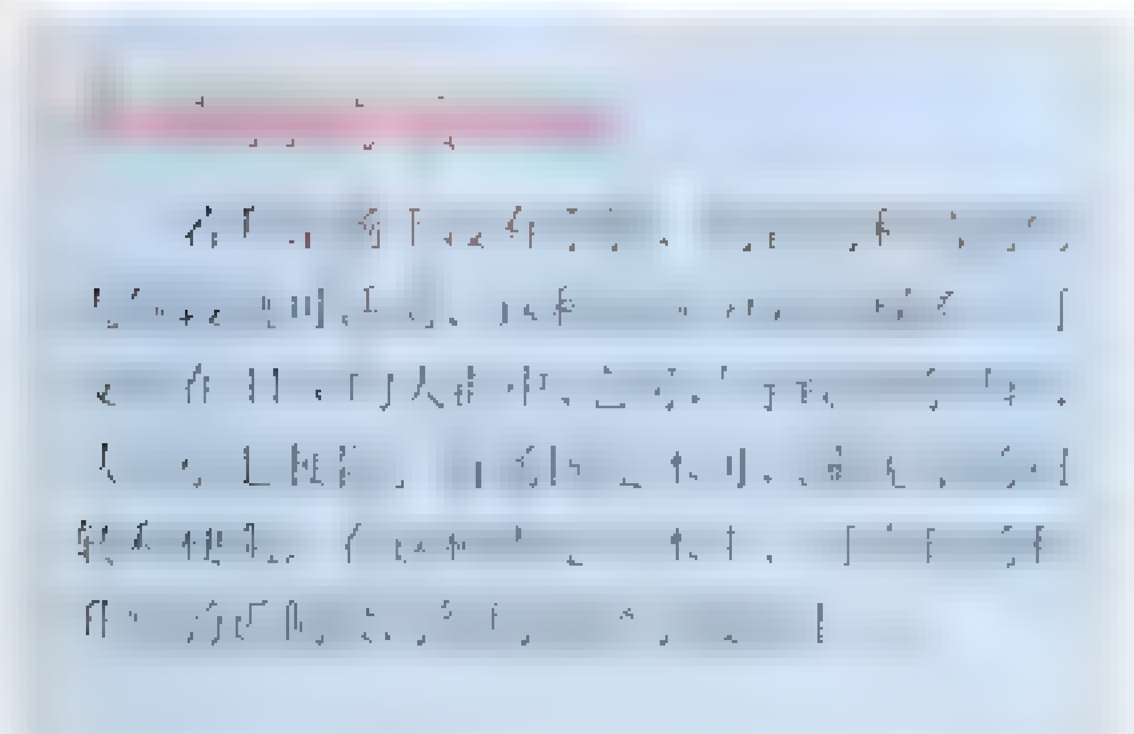
结肠

结肠可分为4段，即**升结肠**、**横结肠**、**降结肠**和**乙状结肠**，以弓形相互延续（图2.42）。结肠位于小肠右侧，然后依次是上面、前面和左侧，最后终止于小肠下面。

升结肠即大肠的第2段，自盲肠经腹腔右侧向上至肝右叶（图2.42），于此处转折向左形成**结肠右曲**（肝曲）。升结肠比盲肠窄，属腹膜后位器官，沿腹后壁右侧上行。其前方与两侧面均有腹膜覆盖，约25%的人群升结肠有短的系膜。升结肠通过大网膜与腹前外侧壁隔开。

升结肠和结肠右曲的血液供应来自于**肠系膜上动脉**的分支，即**回结肠动脉**和**右结肠动脉**（图2.44A，表2.9）。中结肠动脉的右支常与右结肠动脉相吻合。肠系膜上静脉的属支，即回结肠静脉和右结肠静脉引流来自升结肠的静脉血（图2.44B）。淋巴管首先注入**结肠上淋巴结**和**结肠旁淋巴结**，然后至**回结肠淋巴结**和**右结肠淋巴结**，自此处再注入**肠系膜上淋巴结**（图2.45A）。升结肠的神经来自于**肠系膜上神经丛**（图2.45B）。

横结肠（长约45cm）是大肠中最长和活动性



最大的部分（图 2.42）。自结肠右曲横穿腹部至左曲，于左曲处下降成为降结肠。**结肠左曲**（脾曲）较右曲位置高，角度锐且活动性小，位于左肾下部的前方，并经膈结肠韧带附于膈（图 2.22）。**横结肠系膜**，降至髂棘下方，并贴于网膜囊后壁或与之相融合。**横结肠系膜根**（图 2.39A）沿胰腺下缘行走并向后与壁腹膜相延续。由于横结肠可自由活动，故其位置是可变的，最常见的是位于脐水平。但在体型瘦高的人，横结肠可下垂至骨盆。

横结肠的动脉供应主要来自于**中结肠动脉**（图 2.44A，表 2.9），为肠系膜上动脉的分支，但也接受左、右结肠动脉的供应。横结肠的静脉回流注入**肠系膜上静脉**。横结肠的淋巴注入**中结肠淋巴结**，然后注入**肠系膜上淋巴结**（图 2.45A）。横结肠的神经支配来自于**肠系膜上神经丛**，伴随中结肠动脉和右结肠动脉而行（图 2.45B）。这些神经包括交感和副交感（迷走）神经纤维。来自于**肠系膜下神经丛**的神经伴随左结肠动脉而行。

降结肠于腹膜后经结肠左曲进入左髂窝，在此处续于乙状结肠（图 2.42）。腹膜覆盖于结肠前面及侧面，并将其系于腹后壁。尽管降结肠为腹膜后位，尤其是位于髂窝的部分，但有 33% 的人群中降结肠有一短的系膜，该系膜较短而不会导致肠扭转。降结肠在左肾外侧缘的前方下降。同升结肠一样，降结肠的外侧也有**结肠旁沟**。

乙状结肠呈“S”形，长短不定（约 40cm），分别连于降结肠和直肠（图 2.42）。乙状结肠自髂窝延伸至第 3 骶椎处与直肠相续。结肠带末段距肛门约 15cm，是直肠乙状结肠移行处。乙状结肠系膜较长，故其活动度较大，尤其是中段。**乙状结肠系膜根**有一个翻转的“V”形的附着处，首先沿髂外动静脉行向内上，然后自髂总血管分叉处的内下方行至骶骨前方。左输尿管和左髂总动脉的分支位于腹膜后、乙状结肠系膜根顶部的后方。乙状结肠的肠脂垂较长，于系膜终止处消失（图 2.42）。结肠带由于结肠壁纵肌层增宽，于直肠内形成完整的一层而消失。

降结肠和乙状结肠的血液供应来自于**左结肠动脉**和**乙状结肠上动脉**，它们是肠系膜下动脉的分支（图 2.44A，表 2.9）。乙状结肠动脉斜向左下方并于此处分为升、降支。乙状结肠上动脉升支的大部分与左结肠动脉的降支相吻合，形成结肠边缘动脉的一部分。肠系膜下静脉（IMV）收集来自于降结肠和乙状结肠的静脉血并注入脾静脉，然后经门静脉至肝。

起自降结肠和乙状结肠的淋巴管注入**结肠上淋巴结**和**结肠旁淋巴结**，然后注入沿左结肠动脉分布的**结肠中淋巴结**（图 2.45A）。这些淋巴结的输出淋巴管再注入围绕肠系膜下动脉分布的肠系膜下淋巴结。但来自结肠左曲的淋巴仍注入**肠系膜上淋巴结**。

降结肠与乙状结肠的交感神经来自腰交感干的**上腹下丛**以及围绕肠系膜下动脉及其分支的神经丛（图 2.45B）。副交感神经主要来自于**盆内脏神经**。

直肠与肛管

直肠是大肠的终末段，于第 3 骶椎水平续于乙状结肠。两者之间的移行处位于乙状结肠系膜的下端（图 2.42）。直肠下端为肛管。这两部分将在第三章连同“骨盆”一起描述。

结肠炎、结肠切除术、回肠造口术、结肠造口术

慢性结肠感染（溃疡性结肠炎）的特征主要为结肠和直肠的严重感染和溃疡。多数患者可实施结肠切除术，即切除回肠末段、结肠、直肠和肛管，然后用回肠造口术在回肠与腹前外侧壁皮肤之间重新造一个人工开口。结肠造口术可在结肠与腹前外侧壁皮肤之间造一开口。同样乙状结肠造口术可以在乙状结肠处造一人工肛管开口于腹前外侧壁皮肤。

结肠镜检查

可以用一个长的内窥镜尤其是纤维性结肠镜观察结肠内壁。内窥镜是一个可弯曲的管子，经肛管和直肠插入结肠。多数的大肠肿瘤均发生于直肠，其中有大约12%的肿瘤发生于直肠和乙状结肠移行处附近。用乙状结肠镜可观察到乙状结肠的内腔。○

脾

脾为体内最大的淋巴器官，可以活动，常呈淡紫色。脾为腹膜内位器官，位于左上腹部(图2.46和2.47)。脾除了脾门处外，其余部分完全为腹膜所覆盖，脾门处有脾动、静脉的分支进出脾。脾的后方与左侧第9～11肋骨相毗邻，并由膈和肋膈隐窝将其分隔，肋膈隐窝是膈与胸廓下部之间的胸膜腔向下的延伸（见第一章）。正常的脾位于左季肋区内（不超出肋弓下缘），结肠左曲的上方。脾的毗邻关系为：

- **前面** 胃；
- **后面** 膈的左侧部，该处将脾与胸膜、肺和第9～11肋分隔开；
- **下方** 结肠左曲；
- **内侧** 左肾。

脾的大小、重量和形状变化很大。一般长约12cm，宽7cm，大小和形状如同握紧的拳头。

脾的膈面凸出与膈的凹陷相适应。其前面和上缘锐利常有压（切）迹，而后缘与下缘钝圆。

正常情况下脾内含有大量的血液，通过脾的

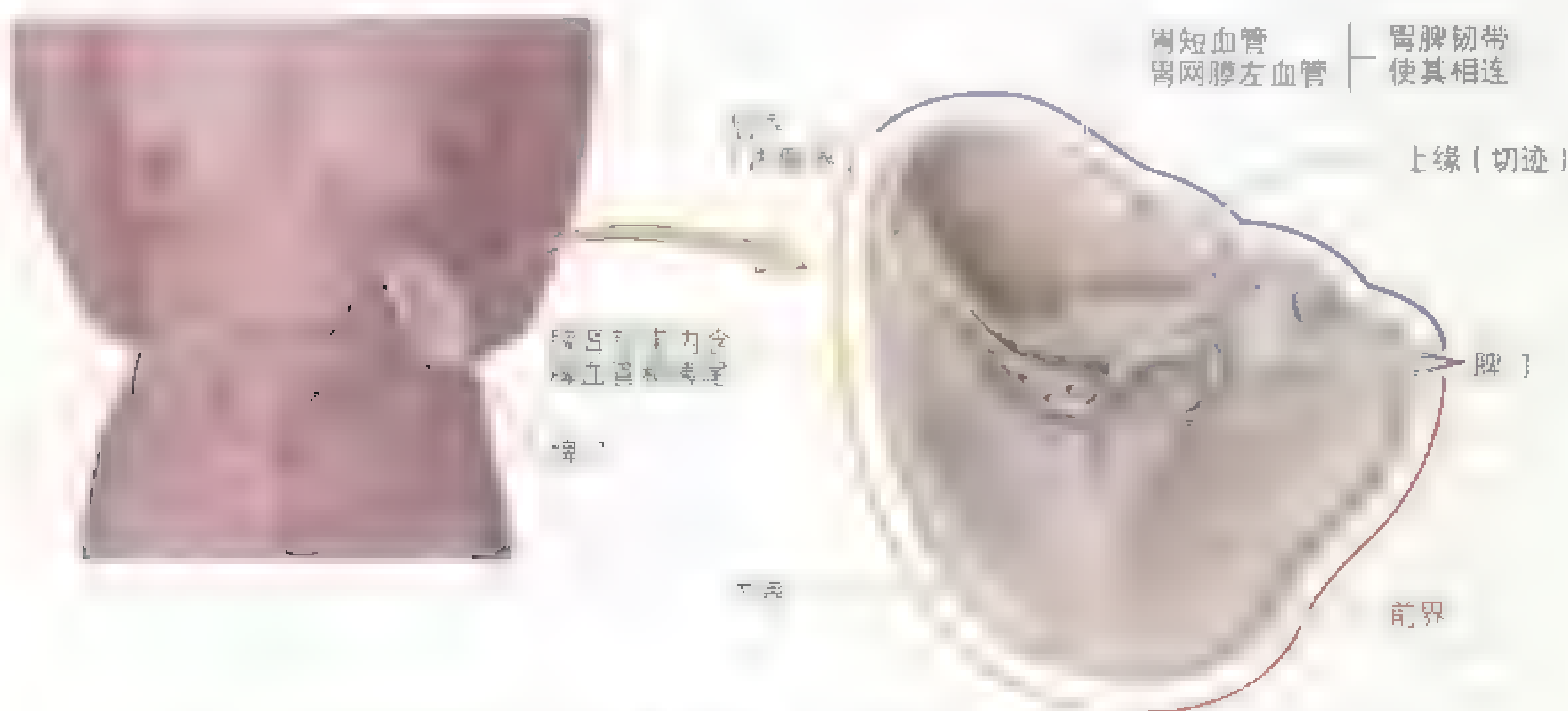


图2.46 脾的脏面 [illegible] 缘的压迹。注意与脾相接触的结构所形成的压迹

被膜和小梁处平滑肌的运动，周期性地将血液输入循环系统。粗管径的脾动脉（或脾静脉）表明了经脾毛细血管和脾血窦的血液量大。脾被膜较薄，由致密、不规则的纤维性结缔组织构成，内含平滑肌细胞。脾被膜在脾门处增厚。脾内部的脾小梁，由脾被膜深入脾实质内形成。脾小梁内含血管，可进出脾实质或脾髓质。

脾与胃后壁相接触，由**胃脾韧带**连于胃大弯。脾通过**脾肾韧带**与左肾相连（见216页）。这些韧带内含有脾血管，系于内侧的**脾门**。除了脾门的腹膜反折处外，脾的其余部分皆有腹膜覆盖。脾门常与胰尾相接触，并且参与形成网膜囊左界。

脾动脉是腹腔干的最大分支，行程迂曲，在网膜囊后方、左肾前方沿胰腺上缘左行（图2.47A，图2.48A）。在脾肾韧带内，脾动脉分出5支或更多分支经脾门入脾。由于脾内分支动脉之间缺乏吻合，故在脾内形成了段，段与段之间为无血管区。约有84%的脾可分为2个血管段，16%为3个血管段。

脾静脉由几条属支在脾门处形成（图2.47A，图2.48B），并有肠系膜下静脉的注入，在其行程中大部分位于胰体和胰尾后面。脾静脉在胰颈后方与肠系膜上静脉汇合形成**门静脉**。

脾的淋巴管离开脾门处的淋巴结（图2.47A，图2.48B），沿脾血管注入**胰脾淋巴结**（图2.49A）。这些淋巴结多位于胰的后面及上缘。脾的神经来自于**腹腔神经丛**（图2.49B），主要沿脾动脉的分支而分布，在功能上属于内脏运动神经。

脾破裂

尽管脾的外面有左侧第9～12肋骨的保护，但当左侧受重击导致一个或多个肋骨骨折时，脾常是腹部最易受伤的器官。腹部其他部位受到钝性伤害时，腹内压会急剧增加（例如被汽车方向盘或自行车手把击伤），从而导致脾破裂。若发生破裂，由于脾被膜薄且脾实质柔软，故出血量大。脾破裂可导致严重的腹膜内出血和休克。

脾切除术

要修复破裂的脾很困难，因此常用脾切除术来阻止因失血过多而造成的死亡。脾部分切除后残余组织会迅速再生，但即使是全脾切除也不会产生严重后果，尤其是在成年人，因为其功能可以被其他的网状内皮器官代替。当脾发生病变时，例如由于粒细胞白血病（白细胞数量增多）等，脾的大小可变为正常大小的10倍或者更多（脾肿大）。

副脾

在脾门附近可以形成一个或多个小脾，这些小脾部分或完全地被包入胰尾内。大部分人通常只有一个副脾，副脾外形类似于淋巴结。副脾很常见（约占10%），其直径约1cm（0.2～10cm）不等，多位于胃脾韧带内。了解副脾的存在是很重要的，因为在脾切除术时若不切除副脾，则某些需完全切除脾才能缓解的症状会依然存在（例如脾性贫血）。

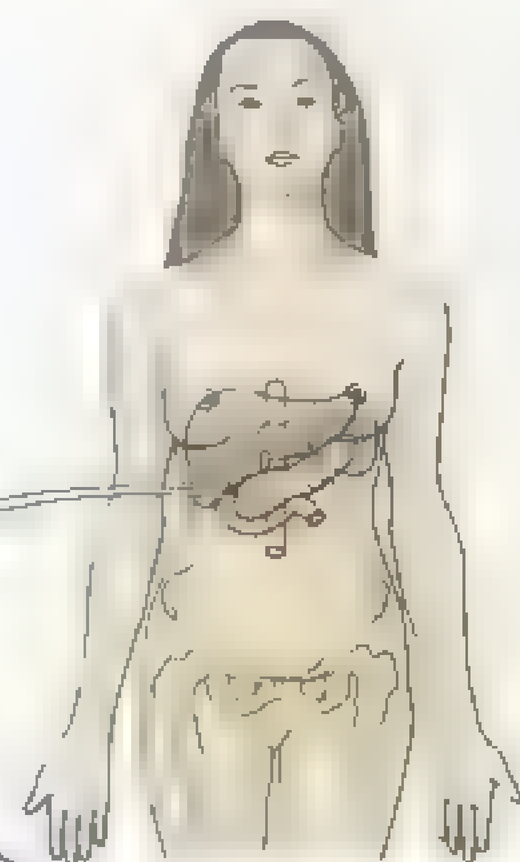
脾穿刺活检和脾门静脉造影术

胸膜腔的肋膈隐窝同脾的关系在临床上有重要意义（见第一章）。这些潜在的腔隙下界可达腋中线第10肋水平。在进行脾的针吸活检或将对比剂注入脾以显示门静脉（脾门静脉造影术）时必须留意肋膈隐窝的存在，如果大意，这些物质可能会进入胸膜腔，导致胸膜炎（胸膜感染）的发生。

胰腺

胰腺为一细长的消化腺，位于胃的后方，十二指肠左侧，脾的右侧，于腹膜后横跨腹后壁（图2.47）。横结肠紧贴胰腺的前缘。胰腺可产生：

- **外分泌物**（由胰腺腺泡细胞分泌的胰液）经主胰管和副胰管排入十二指肠；
- **内分泌物**（由胰岛细胞分泌的胰高血糖素和胰岛素）进入血液（图2.47D）。



A

胆囊颈

肝总管

胆囊

胆总管

门静脉

肝总动脉

右肾上腺

十二指肠上部

胃十二指肠动脉

副胰管

右肾

十二指肠降部

胰

胰管

肝胰壶腹

肝胰括约肌

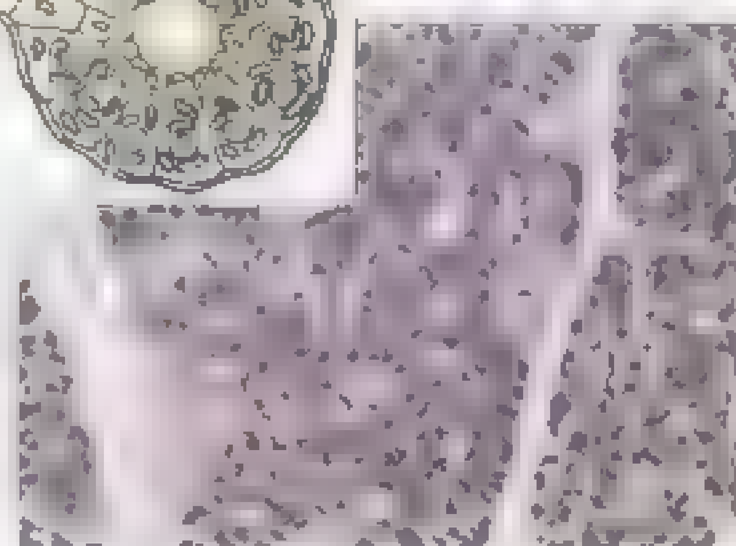
胆囊管

肠系膜上动脉

胆总管

胰岛

B



D



十二指肠小乳头

帽(冠)

十二指肠大乳头

纵行皱襞

C

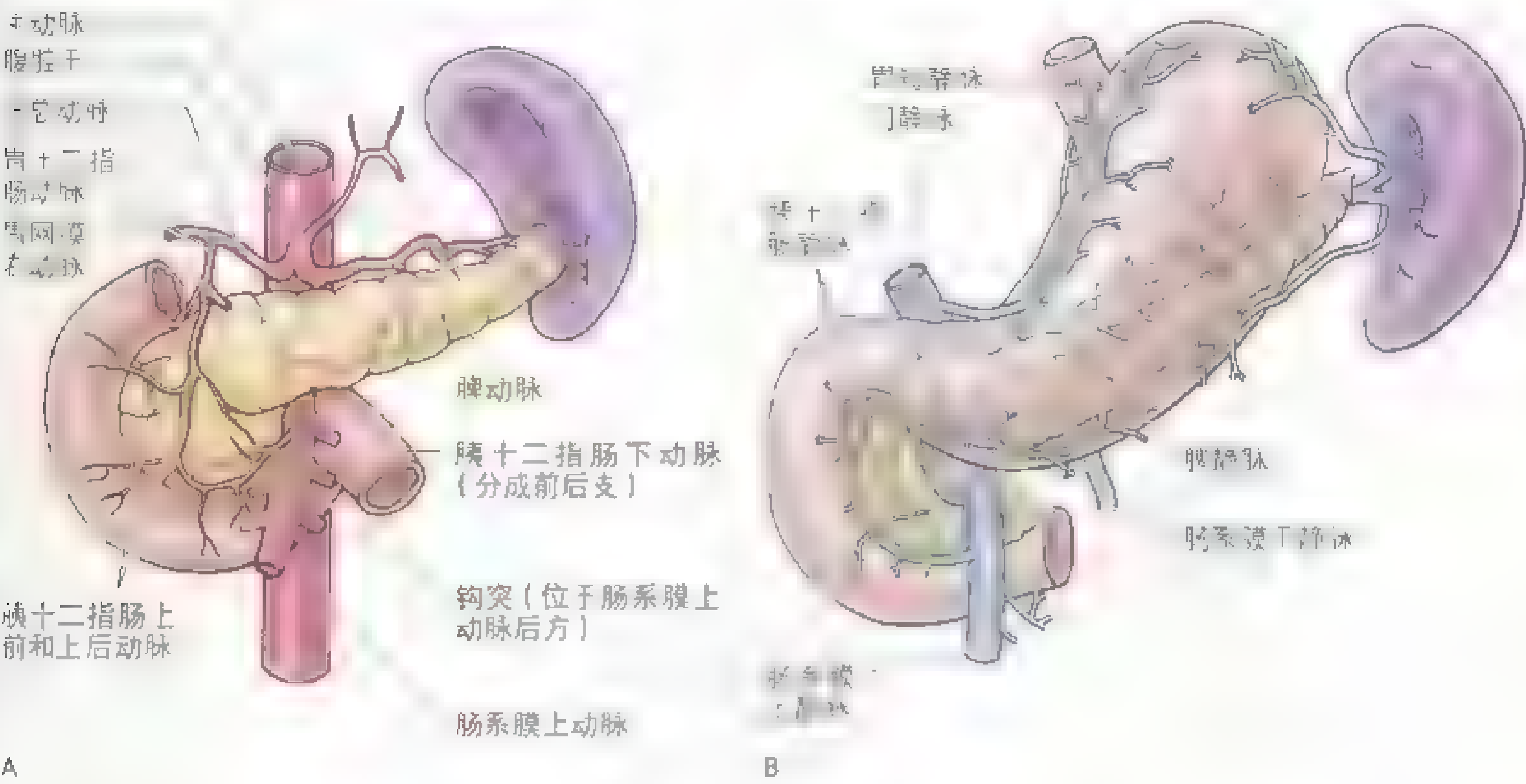


图2.48 胰的动脉供应和静脉回流 …… 间 A. 动脉 B. 静脉，供应胰的静脉与动脉相伴行

为了便于描述，将胰分为4个部分：头、颈、体和尾。

胰头是胰腺的膨大部，被"C"形的十二指肠包绕至肠系膜上血管的右侧。

钩突为胰头下部由内向左突出而绕至肠系膜上动脉后方的部分（图2.48）。胰头后面有：

- 下腔静脉；
- 右肾动、静脉；
- 左肾静脉。

胆总管在开口于十二指肠降部前，行于胰头上后面的沟内或埋在其实质内（图2.47B）。

胰颈狭窄，长约1.5～2cm，其后面有一沟，内有肠系膜血管走行（图2.36B、C）。胰颈前面由腹膜覆盖，与胃幽门相邻。在胰颈后方肠系膜上静脉与脾静脉汇合形成门静脉。

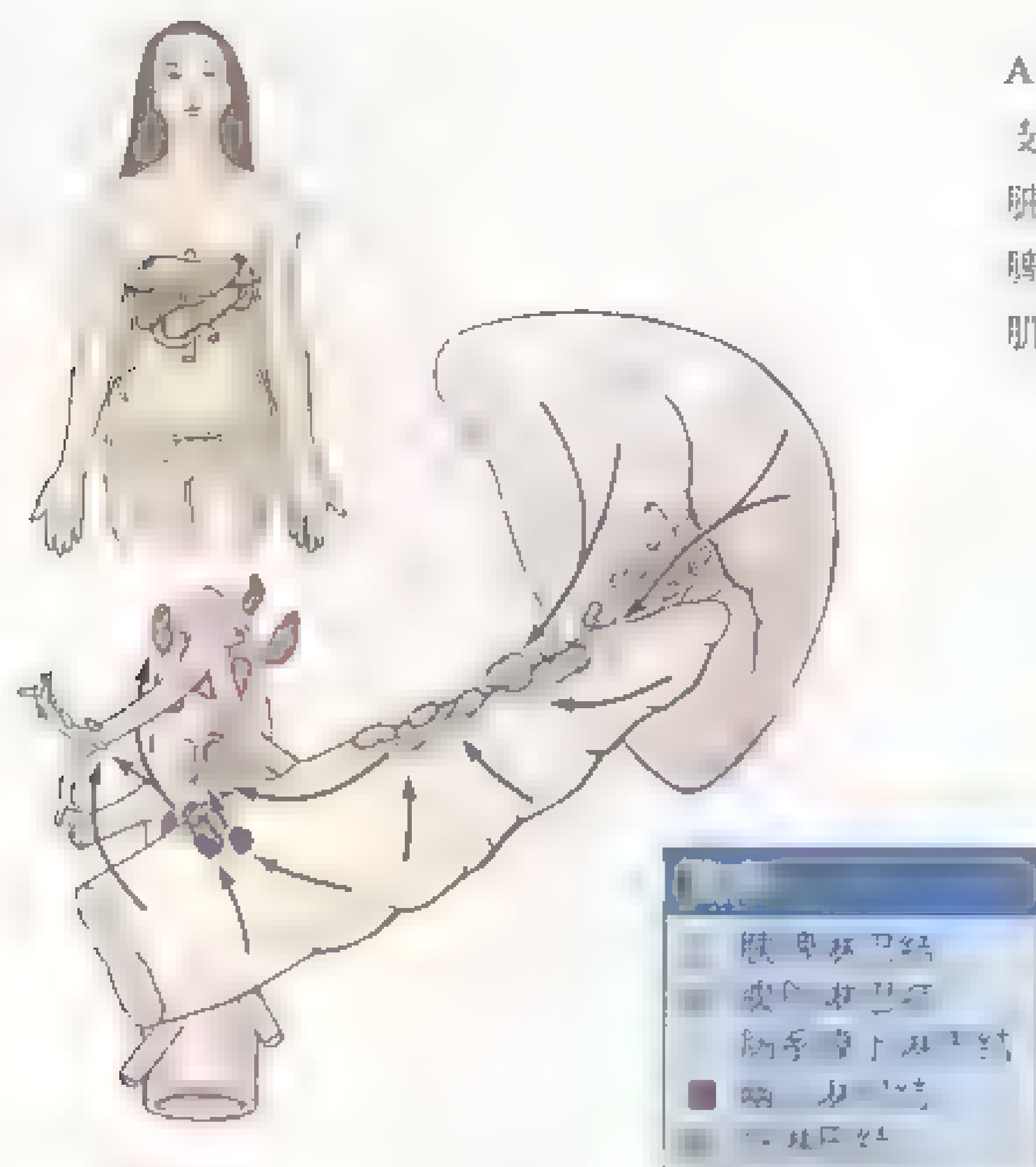
胰体与胰颈相续，位于肠系膜上血管左侧，网膜囊后方，横跨腹主动脉和第2腰椎。胰体前面被覆腹膜即隔网膜囊与胃后壁相连，位于网膜囊底，形成胃床的一部分。胰体后面无腹膜（图2.47A），与以下结构相接触：

- 腹主动脉；
- 肠系膜上动脉；
- 左肾上腺；
- 左肾和左肾血管。

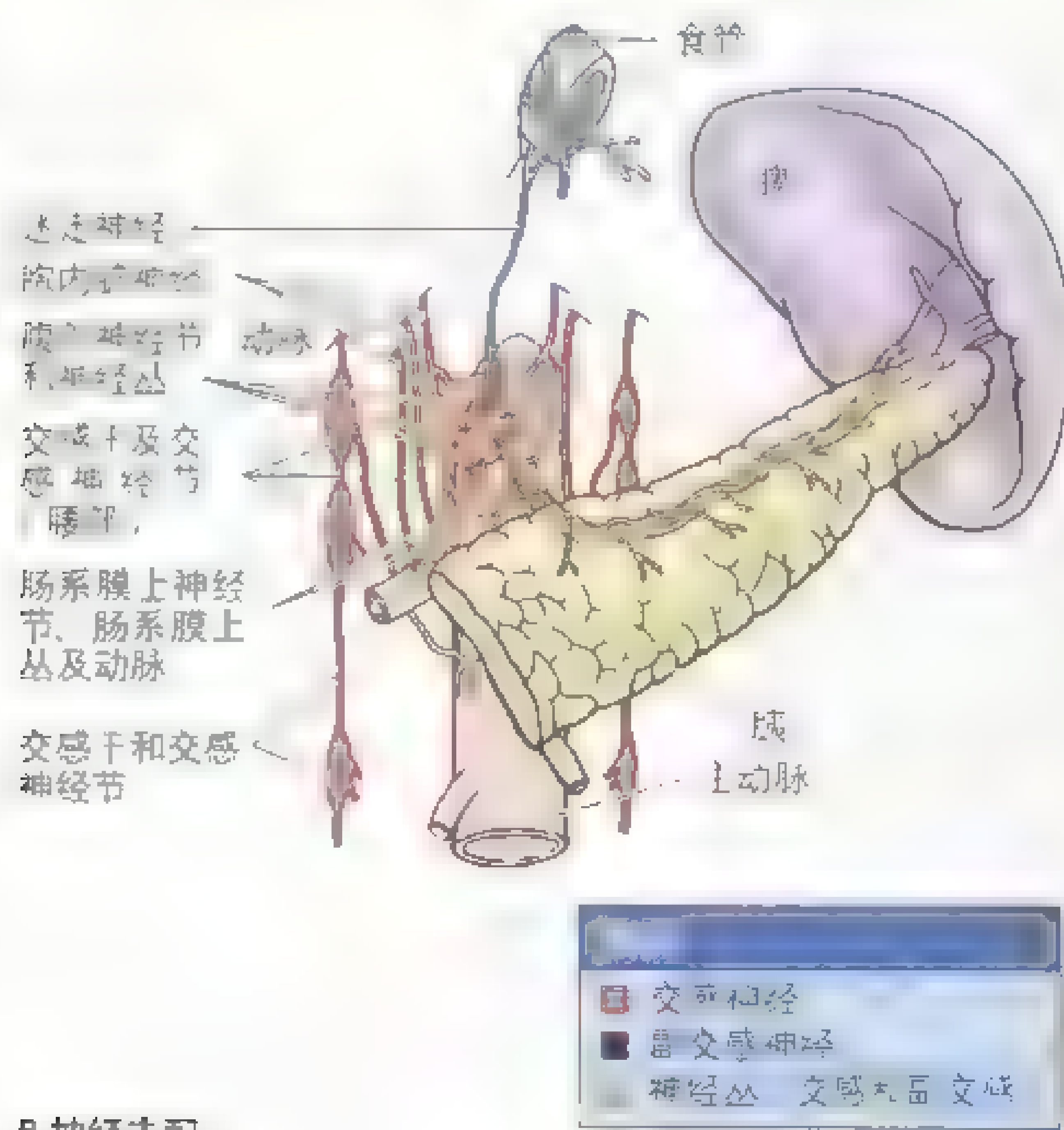
图2.47 胰、十二指肠、胆总管和脾 A. 胰、肝外胆管、胰管和十二指肠。可见胆总管经…… 泌酶）组织结构。下图为胰腺的照片显示外分泌腺和胰岛

图 2.49 胰和脾的淋巴引流和神经支配

A. 淋巴结，箭头示淋巴液汇入淋巴结　B. 神经支配，胰腺的神经来自腹腔丛和肠系膜上丛的内脏神经。来自腹腔丛密集的神经纤维沿脾动脉入脾。交感神经节后纤维分布于脾被膜内的平滑肌、脾小梁和脾内血管



A 淋巴结



B 神经支配

胰尾位于左肾前方，与脾门和结肠左曲相毗邻。胰尾相对可移动，并与脾血管一起行于脾肾韧带的两层之间（图 2.46，图 2.47A）。胰尾的末端钝而上翘。

主胰管起自胰尾，横贯胰腺全长。在到达胰头时，主胰管转向下行并与胆总管靠近（图 2.47A、B）。主胰管与胆总管汇合形成短而膨大的**肝胰壶腹**，经**十二指肠大乳头**开口于十二指肠降部（图 2.47B、C）。**胰管括约肌**（环绕胰管的末端）、**胆总管括约肌**（环绕胆总管的末端）和**肝胰壶腹括约肌**（Oddi 括约肌，环绕肝胰壶腹）均是由平滑肌组成的括约肌，可控制胆汁和胰液流入十二指肠。

副胰管（图 2.47A）主要引流钩突和胰头下部的胰液，开口于十二指肠小乳头（图 2.47C）。副胰管（60%）常与主胰管相交通，但也有例外的情况，如主胰管比副胰管还细时，则两者互不相通。此时则由副胰管引流大部分的胰液。胰管的这些变化是由于在胰腺发生时主胰管和副胰管之间发生融合或不融合所致（Moore 和 persaud,1998）。

胰的动脉主要来自于**脾动脉**发出的分支，它们与**胃十二指肠动脉**和**肠系膜上动脉**发出的**胰支**相互吻合，形成数个动脉弓（图 2.48A）。大约有 10 多支脾动脉的胰支供应胰体和胰尾。由**胃十二指肠动脉**发出的**胰十二指肠上前**和**上后动脉**及由**肠系膜上动脉**发出的**胰十二指肠下前**和**下后动脉**供应胰头。与动脉相对应的胰静脉汇入肝门静脉属支脾静脉和肠系膜上静脉，其中大多数汇入脾静脉。

胰的淋巴管沿血管走行（图 2.49A）。大多数淋巴管注入脾动脉周围的**胰脾淋巴结**，而有些淋巴管则注入**幽门淋巴结**，其输出淋巴管最后注入**腹腔淋巴结**、**肝淋巴结**和**肠系膜上淋巴结**。

胰的神经由迷走神经和胸内脏神经穿越膈后发出的分支组成（图 2.49B，表 2.10）。来自**腹腔丛**和**肠系膜上丛**的交感和副交感纤维随动脉一同进入胰腺，分布至胰腺的血管（交感神经）和胰腺实质内（交感和副交感纤维分布至胰腺腺泡细胞和胰岛）。

表 2.10　内脏神经

内脏神经	内脏纤维类型*	系统	起源	分布
A. 心肺丛	节后纤维	交感神经系统	颈和上胸部交感干	胸腔（膈以上内脏器官）
B. 腹盆丛	节前纤维	交感神经系统	下胸部和腹部交感干	腹盆腔（膈以下内脏的椎前神经节）
1. 下胸部 a. 内脏大神经 b. 内脏小神经 c. 内脏最小神经			胸交感干： a. T5 ～ T9 或 T10 b. T10 ～ T11 c. T12	椎前神经节： a. 腹腔神经节 b. 肠系膜上神经节 c. 主动脉肾节
2. 腰内脏神经			腹部交感干	肠系膜下神经节、肠系膜内神经节和腹下丛
C. 盆丛	节前纤维	副交感神经系统	S2 ～ S4 脊神经前支	降结肠、乙状结肠、直肠和盆腔内脏器官的壁内神经节

* 内脏神经也包括内脏传入纤维，但后者不属于自主神经系统。

肝胰壶腹阻塞

由于主胰管和胆总管汇合形成肝胰壶腹，其末端缩窄，穿过十二指肠壁开口于十二指肠大乳头，故胆结石可能经肝外胆管排入并滞留于壶腹末端（图2.47A、B）。在这种情况下，胆总管和胰管都可被阻塞，胆汁和胰液不能流入十二指肠内，而胆汁却反流入胰管。有时肝胰括约肌痉挛也可导致类似的胆汁反流。通常胰管括约肌可阻止胆汁反流入胰管，但如果肝胰壶腹被阻塞，薄弱的胰管括约肌就不能承受肝胰壶腹内胆汁过高的压力。

副胰腺组织

胰腺组织偶尔会存在于胃、十二指肠、回肠和回肠憩室内，其中最常见的发生部位是胃和十二指肠。副胰腺组织可含有分泌胰高血糖素和胰岛素的胰岛细胞。

胰腺炎

如果胰管发生梗阻，胰腺就会发炎（胰腺炎）。胆汁从肝胰壶腹反流入胰管，也可能是发生胰腺炎的另一个原因。胰头肿胀（炎症所致）可阻塞主胰管而导致胰体和胰尾发炎。如果副胰管与主胰管相通，且开口于十二指肠，它就可以缓解由于主胰管的梗阻或肝胰括约肌痉挛而引起的胆汁反流。

胰腺切除术

一些患有慢性胰腺炎的病人，常需切除大部分胰腺。由于胰头、胆总管及十二指肠的解剖关系和血液供应十分密切，故切除整个胰头是不可能的（Skandalakis等，1995）。通常应保留环绕于十二指肠内侧缘的胰腺组织以保证十二指肠的血液供应。

胰腺破裂

腹部受突发或严重的强力挤压如汽车事故中坐椅安全带的压力可造成胰腺的损伤。由于胰腺是横位器官，位于其后方的脊柱像铁砧一样，外伤力量可致胰腺破裂。胰腺破裂常会引起其导管系统的撕裂，进而导致胰液流入腺实质和相邻组织。胰液可消化胰腺组织和其他组织而引起疼痛。

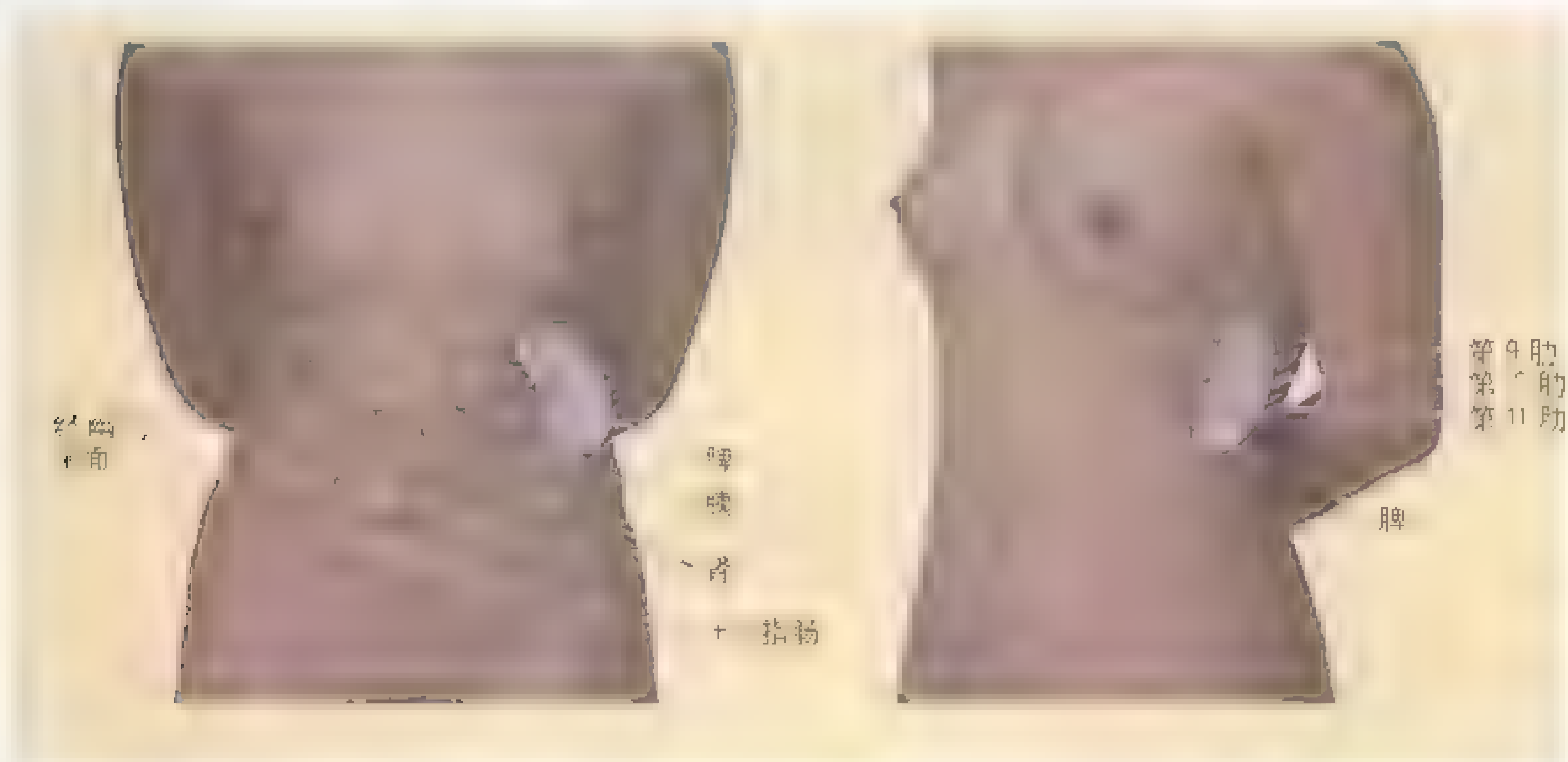
胰腺癌

大多数肝外胆管梗阻的病例是由于癌组织侵犯胰头而引发的。由于胰腺后方的毗邻关系，胰头癌常会引起胆总管或肝胰壶腹的受压或受阻，这常会引起梗阻性黄疸，导致胆汁淤积，胆囊扩张，大部分组织、皮肤、黏膜及结膜黄染，即被称作黄疸。大约90%的患有胰腺癌的病人伴有导管腺癌，常伴有背部刺痛。胰颈和胰体癌可引起门静脉或下腔静脉的梗阻，这是由于胰位于这些大静脉的前面（图2.47B）。

脾和胰的表面解剖

脾位于左季肋区，相当于第9～11肋水平，位置表浅。脾的肋面隆凸，贴于弯曲的长而扁的肋骨体。平卧时脾的长轴与第10肋的长轴相平行，左前斜位像，脾的长轴与凝视线（即直视线）平行。正常情况下脾未及左侧肋弓下，因此，如果脾不肿大，在腹前外侧壁不能触及脾。但当脾硬化并肿大到正常脾的3倍时，脾下界可下移超过左侧肋弓，且脾切迹位于肋弓的下内侧。当触诊肿大的脾脏时，脾切迹是极为有用的，因为当病人深吸气时，脾切迹常能被触及。

胰颈位于幽门平面，第1～2腰椎体前方。胰头位于该平面右下方，而胰体和胰尾则位于该平面的左上方。由于胰在腹腔的位置较深，且位于胃和网膜囊之后，所以通常不能触及。



肝

肝是体内最大的消化腺，重约1 500g，相当于成人体重的1/40。肝位于左、右腹上区（主要位于右侧），由膈将肝与胸膜、肺、心包及心脏分隔开（图2.50）。肝除了具有多种代谢功能外，还有贮存糖原和分泌胆汁的功能。胆汁在肝内汇入左、右肝管，继而再汇入由左右肝管汇合形成的肝总管，最后汇入由肝总管与胆囊管汇合形成的胆总管。胆囊除贮存胆汁外，还具有吸收水分和盐进而浓缩胆汁的功能。当食物进入十二指肠时，胆囊将排出浓缩的胆汁并经胆囊管和胆总管进入十二指肠。

肝的面

肝可分为**膈面**（包括前面、上面、部分后面）和**脏面**（后下面），两者在前面借锐利的下缘分隔开（图2.50A）。

肝的膈面平滑呈穹隆状，与膈下面的凹度相适应（图2.50C）。但肝的膈面通过**膈下隐窝**（即位于肝前面与膈之间的间隙）与膈分隔开。膈下隐窝又被**镰状韧带**分为左、**右膈下隐窝**（图2.50B～D）。**肝肾隐窝**（肝肾囊，Morison囊）是腹膜腔在右侧的一个较深隐窝，位于肝和肾及肾上腺之间，并向上延伸。肝肾隐窝是腹膜腔的重力依赖性部位，卧位时网膜囊的液体可流入该隐窝。肝肾隐窝向前与右膈下隐窝相交通。正常情况下，腹膜腔内的所有隐窝均为潜在性腔隙，仅含有少量的液体以润滑邻近的腹膜。

肝的膈面除后部的**肝裸区**外均被覆脏层腹膜（图2.50A、B、D），而肝裸区直接与膈相贴。肝裸区是从膈到肝的冠状韧带的前（上）层和后（下）层之间的腹膜反折形成的三角形区域。冠状韧带的前后两层向右侧汇合形成**右三角韧带**，向左侧则是分开的，包绕三角形的裸区。冠状韧带的前层在右侧与镰状韧带的右层相延续，后层则与小网膜右层相延续。镰状韧带和小网膜的左层汇合形成**左三角韧带**。

肝的脏面除了**胆囊床**和有血管、肝管出入的**肝门**外，其余部分均被腹膜覆盖。肝的脏面的毗邻如下：

- 与胃前面右侧相邻，称为胃区和幽门区；
- 与十二指肠升部相邻，称为十二指肠区；
- 与小网膜相邻；
- 与胆囊相邻；
- 与结肠右曲和横结肠右侧相邻，称为结肠区；
- 与右肾和右肾上腺相邻，称为肾和肾上腺区。

[illegible]

[illegible]和十二指肠溃疡穿孔的发生率较高。左、右侧的膈下隐窝均与肝肾隐窝（仰卧位时腹膜腔的[illegible]



图 2 50 肝的表面和韧带 A [illegible] B [illegible] C [illegible] D [illegible]与此相接触而形成的压迹

肝的功能分区

肝由功能上独立的**左、右半肝**（左、右叶）组成，两者大小基本相同（图 2.51 和图 2.53A）。每半肝均有各自独立的来自肝动脉和门静脉的血液供应系统及各自独立的静脉和胆管系统。肝的脏面，右半肝（肝右叶）与左半肝（肝左叶）的划分以下方的**胆囊窝**和上方的**下腔静脉窝**为界；在肝的膈面以**胆囊底**至**下腔静脉**的连线为界分为左、右半肝。左右半肝均分为**内侧区**和**外侧区**，其中左半肝以镰状韧带为界（按照以往的术语把左半肝的外侧区称为解剖学的肝左叶）。按目前的术语，左半肝包括**尾状叶**、**方叶**的大部分（图 2.51A），但解剖学的肝左叶与这种分法是有区别的，其中在脏面以**肝圆韧带裂**和**静脉韧带裂**为界（图 2.51B），而在膈面以**镰状韧带**为界进行划分。

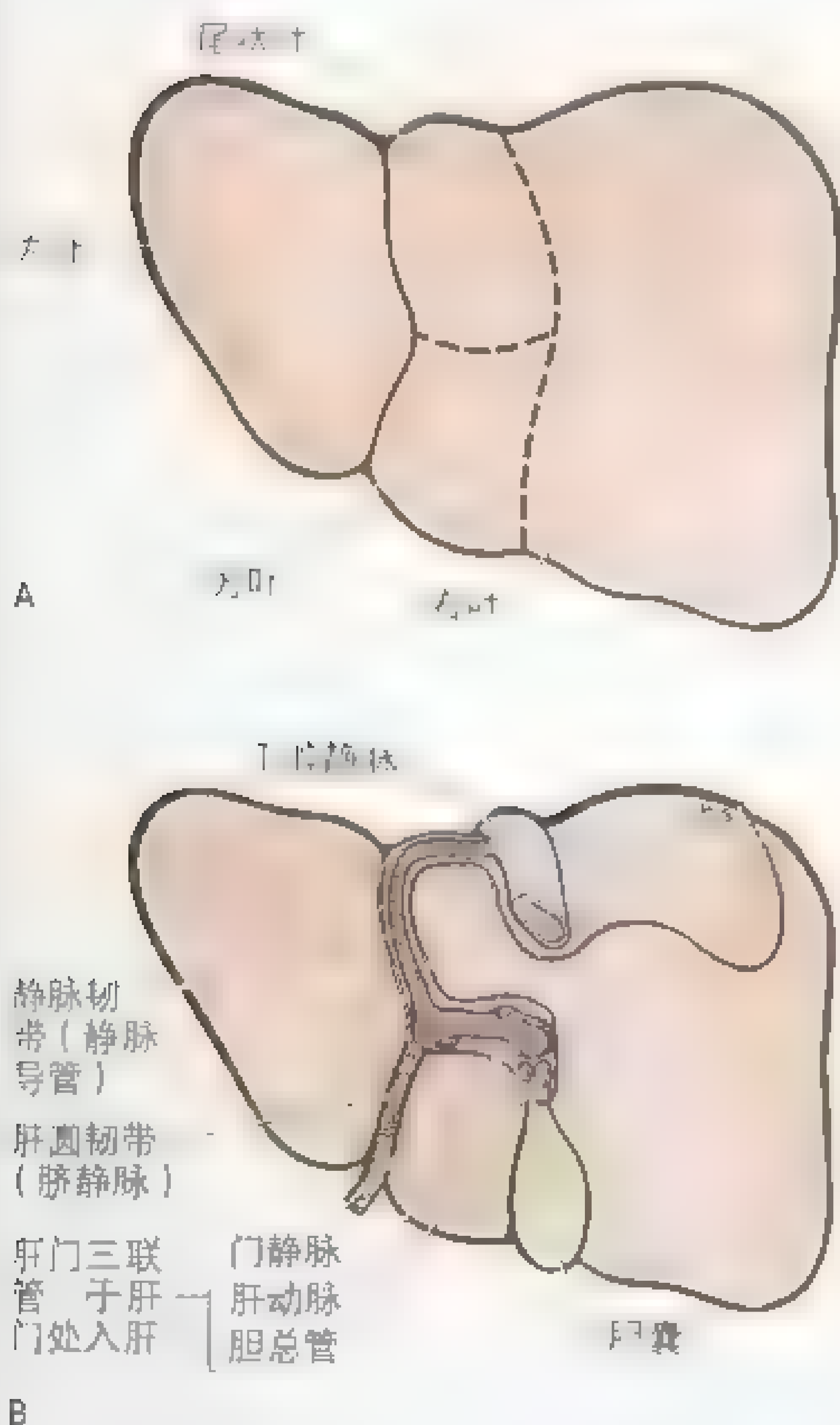


图 2.51　肝的解剖分叶　A. 肝的后面观示意图。显示传统的 4 个解剖学（非功能性）肝叶。目前的划分则从功能上分为左、右半肝，以胆囊窝到下腔静脉之间的连线为界　B. 肝的后面观示意图。肝圆韧带是胎儿时期脐静脉闭锁后的遗迹。静脉韧带是胎儿时期静脉导管的遗迹，静脉导管可将血液从脐静脉分流至下腔静脉

肝圆韧带是胎儿时期脐静脉的遗迹，胎儿时期脐静脉将胎盘的富含氧气和营养物质的血液输送给胎儿。婴儿时期脐静脉仍保留一段时间。患有门脉高压症的患者（门脉系统血压异常增高），可能存在扩张的**附脐静脉**伴肝圆韧带而行。**静脉韧带**是胎儿时期静脉导管闭锁后的遗迹，胎儿时期静脉导管将脐静脉的血液引流至下腔静脉，形成肝的短循环（Moore 和 Persaud, 1998）。

肝门是肝的脏面介于尾状叶和方叶之间的横沟（图 2.50D）。在肝门处，门静脉和肝动脉进入肝脏而肝管从肝脏出来。出入肝门的结构有：

- 门静脉；
- 肝动脉；
- 肝神经丛；
- 肝管；
- 淋巴管。

肝的腹膜连结

小网膜是连于肝至胃小弯及十二指肠上部的近端 2cm 处之间的双层腹膜，包绕着**肝门三联管**（图 2.52）即**胆总管**、**肝动脉**和**门静脉**。小网膜的游离缘增厚连于肝门与十二指肠之间（肝十二指肠韧带），其内包有肝门三联管、淋巴结、淋巴管和肝神经丛。小网膜的其余部分呈叶状，连接于肝静脉韧带裂与胃小弯之间，称为**肝胃韧带**。

肝的血管和神经

入肝的血液有两个来源（图 2.52）：

- **门静脉**（70%）；
- **肝动脉**（30%）。

门静脉短而宽，由肠系膜上静脉和脾静脉在胰颈后方汇合而成，于下腔静脉的前方上行，在肝门处分成左右支进入肝，继而在肝内反复分支。**肝动脉**来自于腹腔干（图 2.49A）其分支有：

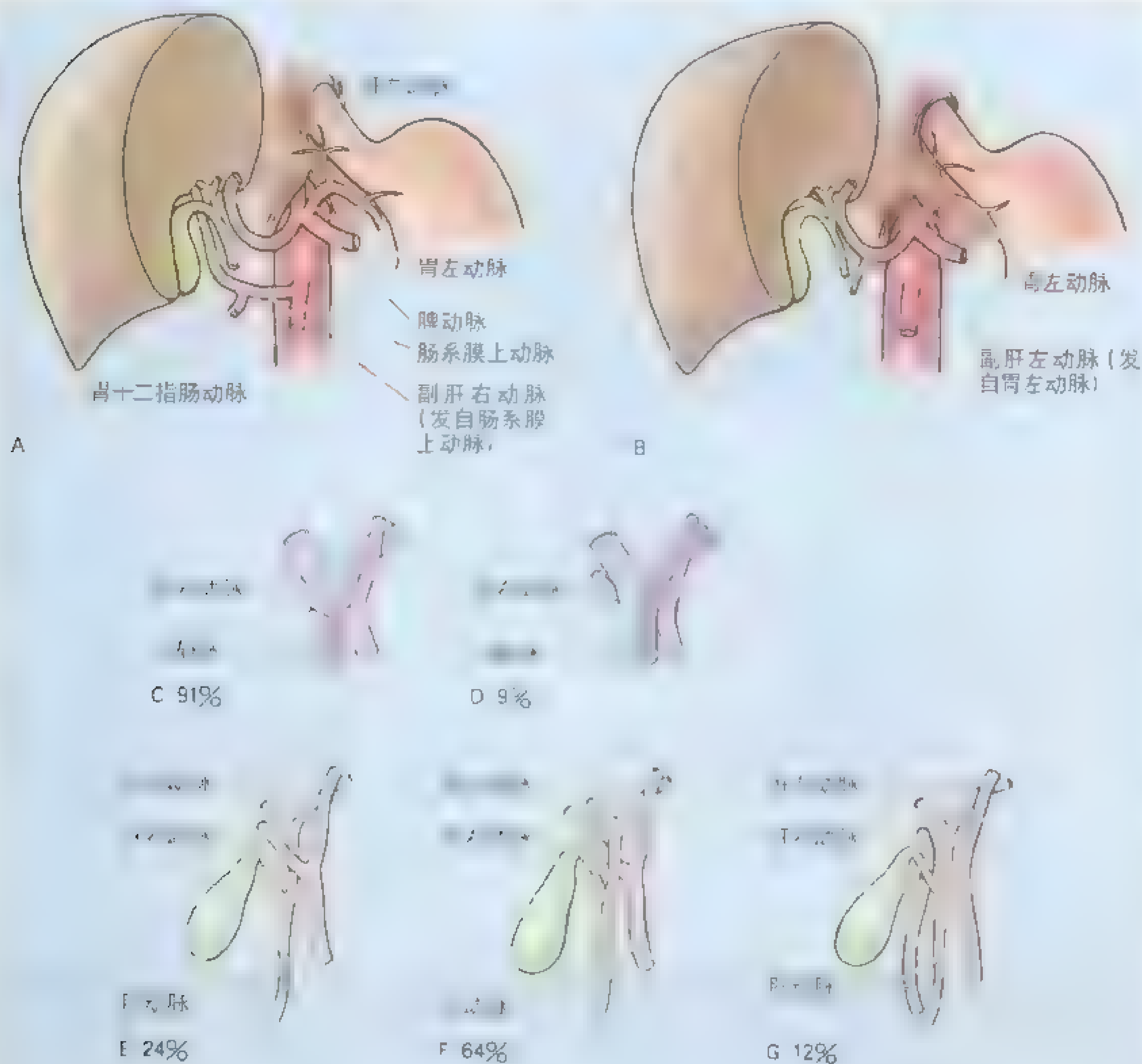
- **肝总动脉**从腹腔干至胃十二指肠动脉起始处；
- **肝固有动脉**从胃十二指肠动脉起始处到分出肝左、右动脉。

图 2.52 小网膜和肝门三联管 [illegible] 所示）

肝动脉的血液来自腹主动脉，富含氧；门静脉的血液来自胃肠道（除了肛管下段外），含氧低但富含营养物质；二者均将血液运送至肝血窦。在肝门或其附近，肝动脉和门静脉发出左、右支，分别进入左半肝和右半肝。在半肝内，门静脉和肝动脉的二级分支相伴行，形成**血管段**（图 2.53）。通过右叶和左叶外侧区的水平面及尾状叶把肝分为 8 个血管段。左叶由 1 ~ 4 段组成，右叶由 5 ~ 8 段组成。肝静脉位于段与段之间，其分布及功能都介于段之间，回收相邻肝段的血液。**肝静脉**由肝中央静脉汇合而成，在膈肌下方汇入下腔静脉。肝静脉与下腔静脉之间的连接有助于固定肝的位置。

肝叶切除术和肝段切除术

左半肝和右半肝的肝动脉、肝管及门静脉的分支相互无交通，故肝叶切除术是可行的。无论切除左半肝还是右半肝都不会造成过度出血。肝外伤大多数发生于右半肝。特别是最近随着烧灼刀及激光外科的发展，肝段切除术已被应用于临床手术中。如果严重的外伤或肿瘤侵犯到肝的一段或相邻段时，就有可能只切除（切去）受累的几段，这被称作**肝段切除术**。段间的肝静脉可引导手术沿小叶间平面进行，但它们也成为手术出血的主要原因，故术者必须谨慎。严重的损伤会导致肝的大部分区域缺血，此时仍需行**肝叶切除术**。▶



肝动脉变异

最常见的**左肝动脉**和**右肝动脉**的变异是肝固有动脉的终末分支部分或完全被其他来源的异常动脉（副动脉或替换动脉）所代替（A、B）。异常的左肝动脉常来源于胃左动脉，异常的右肝动脉常来源于肠系膜上动脉。

肝动脉毗邻关系的变异

大多数人的肝右动脉在门静脉前方穿行，少数人则走行于门静脉的后方（C、D）。肝右动脉常行于肝总管的后方，少数走行于肝总管的前方（E～G）。

异常的门静脉

门静脉常由肠系膜上静脉和脾静脉在胰颈的后方汇合而成，然后在下腔静脉的前方上行。大约 1/3 的人，肠系膜下静脉汇入肠系膜上静脉和脾静脉会合处，三者形成门静脉。大多数情况下是肠系膜下静脉汇入脾静脉（60%）或汇入肠系膜上静脉（40%）。

图2 53 肝段 [illegible]
[illegible]
段之间，最终注入下腔静脉

肝的分段术语表

解剖学术语	右叶			左叶	尾状叶	
	[illegible] 右叶		[illegible]		[illegible]	
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	右尾状叶	左尾状叶
[illegible]	[illegible] 第VII肝段 [illegible]	[illegible] 第VIII肝段 [illegible]	[illegible]	[illegible] 第 I肝段 [illegible]	[illegible] 第 肝段	
	[illegible] 第VI肝段 [illegible]	[illegible] 第V肝段 [illegible]	[illegible] 第IV肝段 [illegible]	[illegible] 第I 肝段 [illegible]		

[illegible]
** 按照以前的术语，尾状叶分为左半和右半
* 右尾状叶属于肝右叶的分区
† 左尾状叶属于肝左叶的分区

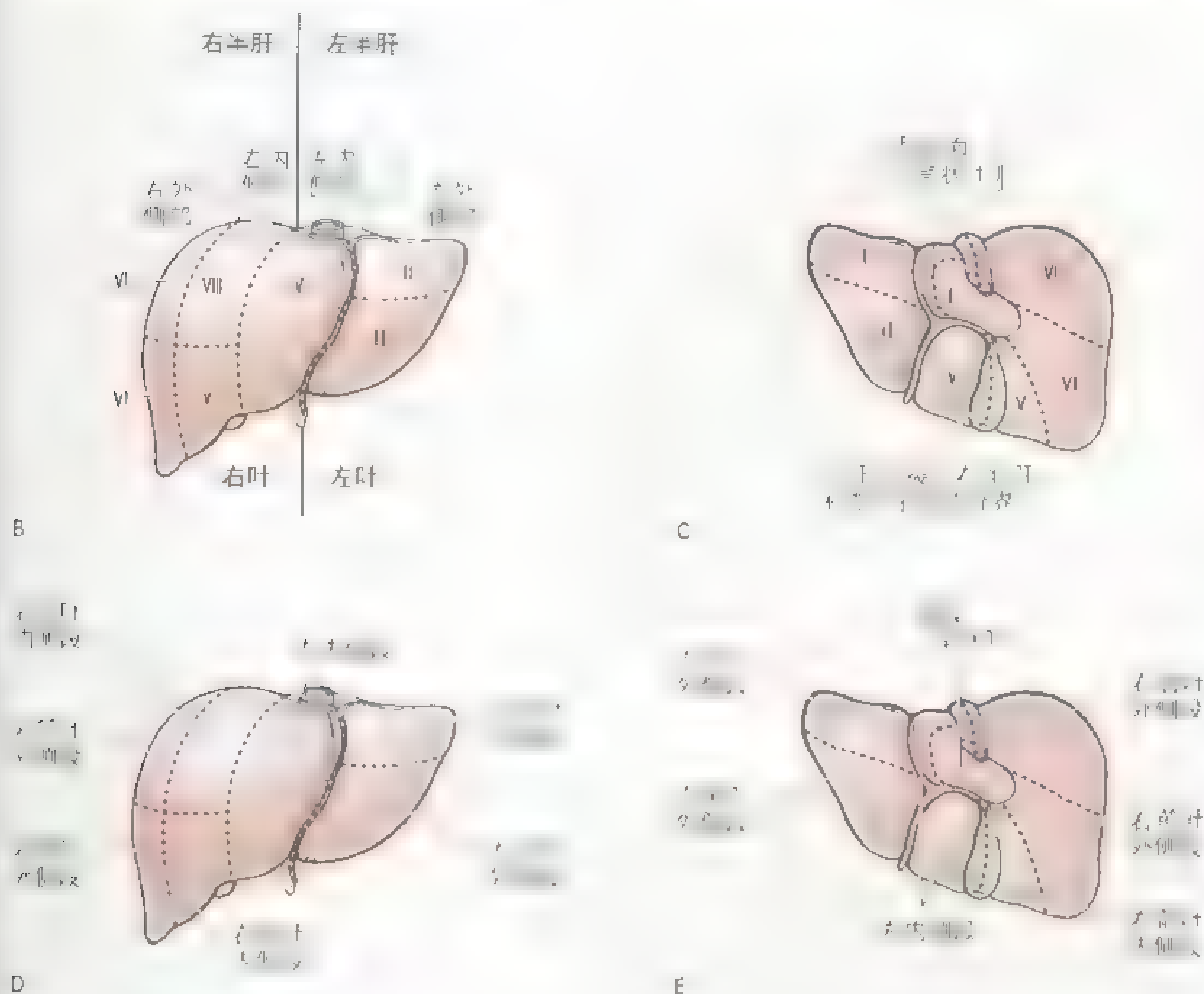


图 2.53（续） B－E 肝的分段

肝是产生淋巴的主要器官之一，胸导管收集的淋巴液有 1/4～1/2 来自肝脏。肝的淋巴管分为浅深两组：浅淋巴管行走于肝的浆膜下纤维囊内（Glisson 鞘），该纤维囊形成肝的外表层；深淋巴管伴肝门三联管和肝静脉的分支走行于肝的结缔组织内。位于肝膈面和脏面前部的浅淋巴管和伴随肝门三联管的深淋巴管向肝门方向汇集，并注入小网膜内沿肝血管和胆总管分布的**肝淋巴结**。来自肝淋巴结的输出淋巴管注入**腹腔淋巴结**，然后再注入**乳糜池**，即胸导管起始端的囊状膨大。来自肝膈面和脏面后份的浅淋巴管进入**肝裸区**，然后注入**幽门淋巴结**或注入伴随肝静脉（汇入下腔静脉）走行的**深淋巴管**，这些淋巴管伴随大静脉穿过膈肌后注入**纵隔后淋巴结**，然后再注入**右淋巴导管和胸导管**。少数淋巴管沿其他路线走行：

- 来自肝左叶后面的淋巴管行向膈的食管裂孔处并注入**胃左淋巴结**。
- 来自于肝膈面前中央区的淋巴管沿镰状韧带走行并注入**胸骨旁淋巴结**（图 2.54A）；
- 沿肝圆韧带走行的淋巴管注入脐和腹前壁的淋巴组织。

肝的神经来自**肝神经丛**（图 2.54B），该丛是腹腔丛的最大分支。肝丛伴随肝动脉和门静脉的分支入肝，由来自腹腔丛的交感神经纤维和来自迷走神经前、后干的副交感神经纤维组成，并伴随肝门三联管中的血管和胆管的分支分布于肝内。交感和副交感神经在肝内除了其收缩血管的作用外其他功能还不甚清楚。

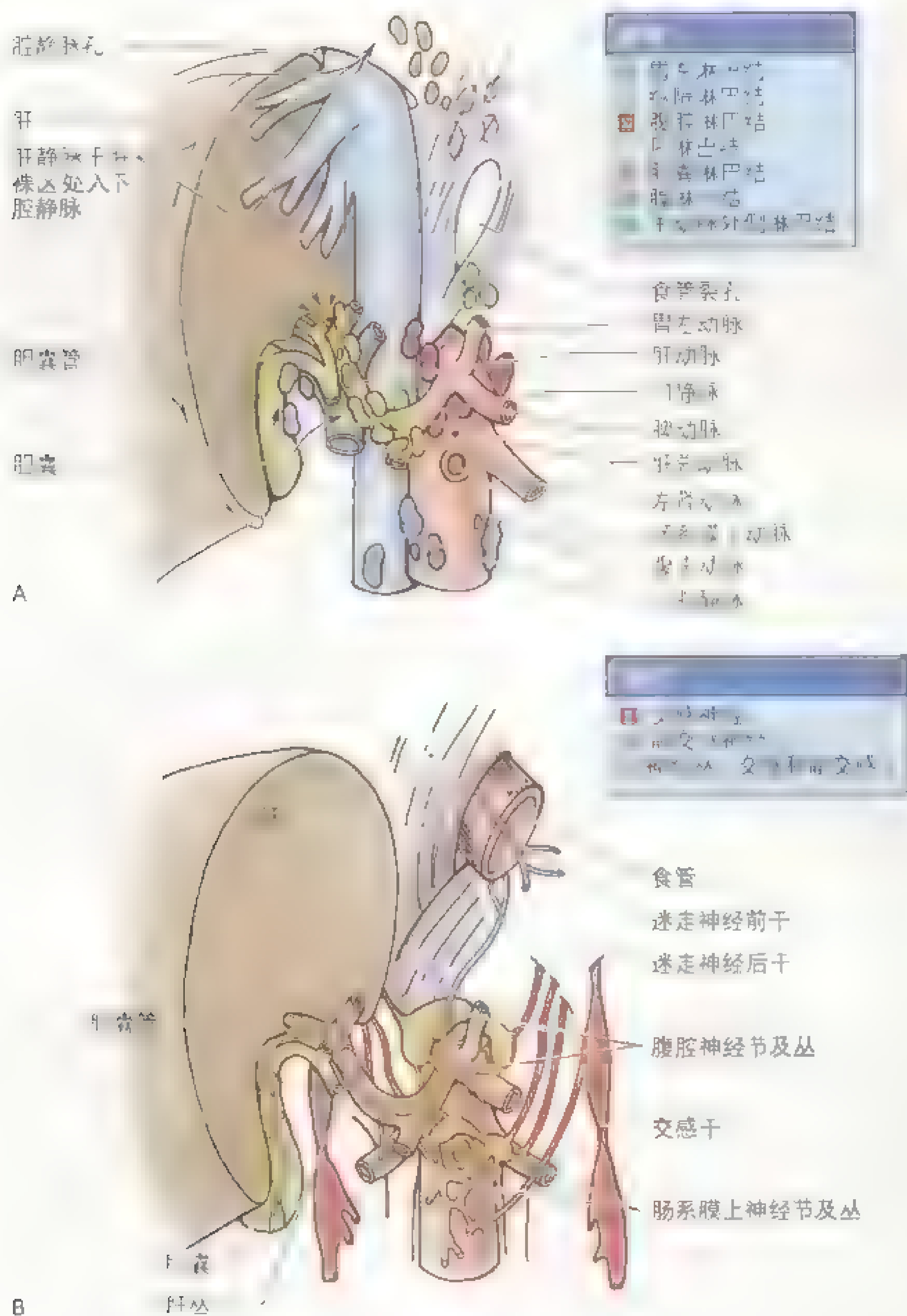


图 2-54 肝的淋巴回流和神经支配 [illegible] B [illegible]

肝组织活检

为了诊断疾病常取肝组织进行活检。一般从右侧腋中线第10肋间隙进针吸取肝组织。穿刺时要求病人深呼气以减小肋膈隐窝（图2.60，第281页），从而减小对肺的损伤和污染胸膜腔的机会。

肝破裂

肝的位置相对固定，质地脆而体积大，极易损伤破裂。最常见的肝破裂是由于肋骨骨折的断端刺破膈肌后伤及肝脏。由于肝很脆弱，且有大量血管分布，因此肝破裂常会引起大出血和右上腹疼痛。在这种情况下外科医生可以通过切开肝脏或者通过切除肝段来去除异物和受污染或受损组织。

肝肿大

许多疾病（如心衰）可引起肝肿胀或肝肿大，当肝过度肿大时，其下界可抵达右下腹区的骨盆缘。肿瘤也可使肝肿大，肝脏是转移癌常见的发生部位，这类癌的原发部位多为门静脉系属支的器官。癌细胞也可由胸部转移至肝，特别是右侧乳腺，因为胸淋巴结和注入肝裸区的淋巴管之间存在着交通支

肝硬化

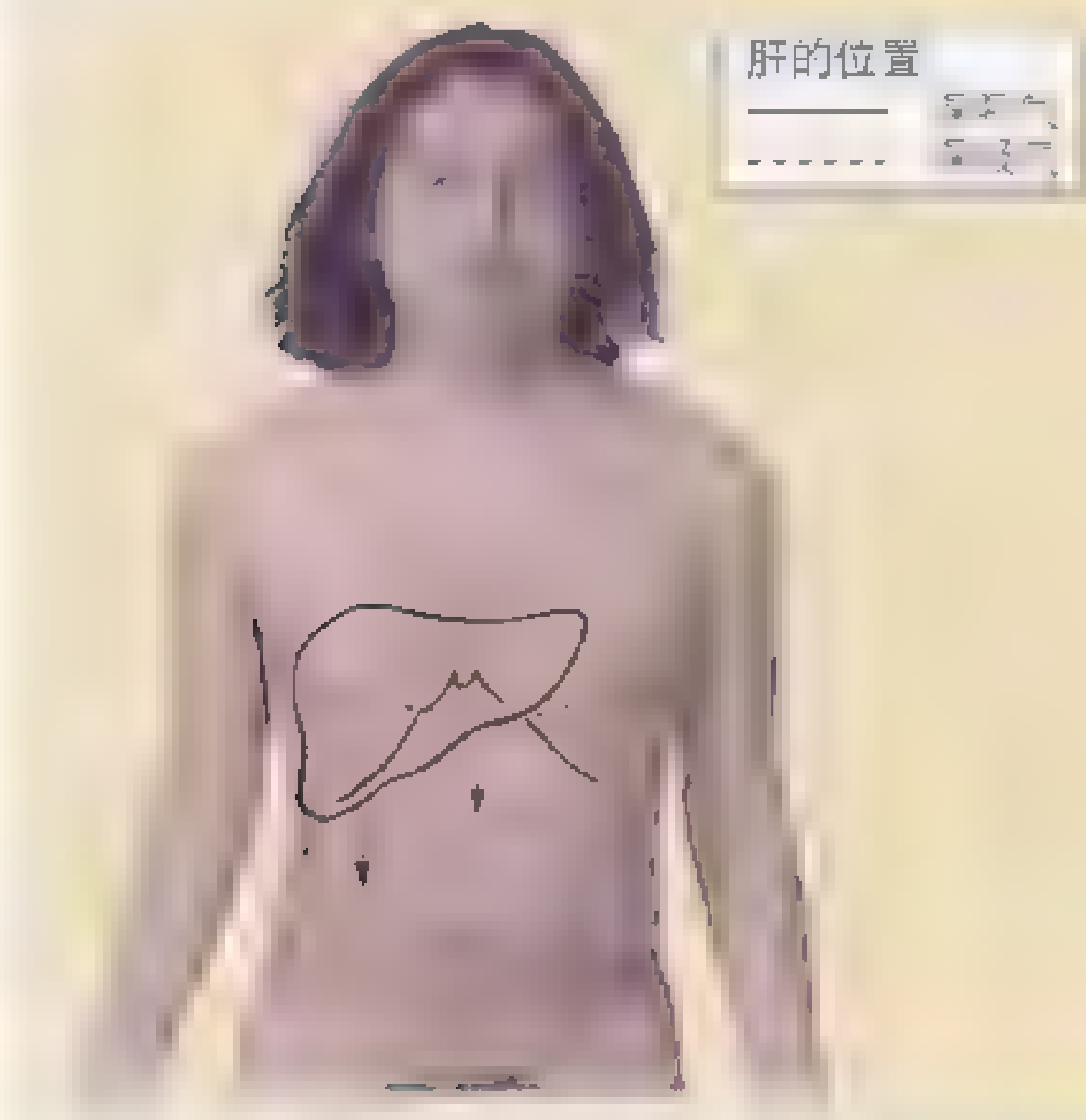
肝硬化患者的肝细胞（肝实质细胞）存在着进行性坏死，并渐渐被纤维组织所代替。肝硬化最常见的原因是门脉高压，也有不少是慢性酒精中毒所致。酒精性肝硬化的特征是由于脂肪变性和纤维化导致肝脏增大。酒精肝的表面呈结节状，通俗地称之为“鞋钉状肝”。纤维组织包绕在肝内血管和胆管的周围，不仅使肝变硬，而且阻碍了肝的血液循环。肝硬化治疗包括门-腔静脉吻合术。在行门腔静脉吻合术时，可将门静脉与下腔静脉相吻合。对于其他类型的门腔静脉分流术可参见 Skandalakis 等(1995)。

肝移植

肝病晚期，如严重的肝硬化患者，可以选择切除病变肝后进行肝移植。这种治疗可消除门脉高压和恢复肝功能，但患者也许将终生服用免疫抑制剂。C



肝硬化
小结节型（内窥镜观）



肝的表面解剖

肝大部分位于右上腹部，受胸廓和膈的保护。正常肝位于右侧第7到第11肋的深面并跨过中线至左侧乳头，故肝占据了大部分右季肋区、腹上区并延伸至左季肋区。直立时由于重力作用肝的位置稍稍降低。肝下缘锐利，与右肋弓一致。深吸气时，由于膈和肝向下移动，肝可被触及。肝脏触诊的方法之一是把左手放在患者腰部右第12肋与髂嵴之间，然后把右手放在患者的右上腹腹直肌外侧并与之平行，左手向前推，右手向后上压，同时让患者深呼吸。有关肝的成像和触诊的其他方法参见Willms等有关著作（1994）。

胆管和胆囊

肝的消化功能是合成胆汁，即一种黄绿色分泌物，然后将其运送至十二指肠。胆汁在肝内生成后暂存储在胆囊内。当脂肪进入十二指肠时，胆囊便将胆汁排入十二指肠对脂肪进行乳化。乳化后的脂肪被运至远段小肠进一步进行消化吸收。

正常肝组织剖面为传统描述的六边形的**肝小叶**（图2.55A）。每一个小叶的中央是**中央静脉**，**肝窦**（大的毛细血管）和**肝板**（肝细胞板）呈放射状排列，以中央静脉为中心，四周以叶间门脉三联管（门静脉、肝动脉和胆管）为周界。尽管一般认为肝小叶是肝的基本的解剖单位，但它确实不是一个结构单位，相反肝小叶模式是疾病状态时在梯度压力的生理作用下而产生的，因为胆管不在小叶中央，故其不像腺泡，不能说是肝的基本功能单位。但是肝小叶已是一个根深蒂固的概念，对于描述肝的微细结构极为有用。**肝细胞**分泌胆汁至肝细胞之间的**胆小管**内，胆小管将胆汁汇入**小叶间胆管**，然后汇入肝内**门脉三联管**的大的集合管，由此再融合形成**左、右肝管**（图2.55B）。左、右肝管分别引流左、右半肝的胆汁。出肝门后，左、右肝管汇合形成**肝总管**，肝总管在右方与胆囊管汇合形成**胆总管**（位于小网膜内，属于肝门三联管），后者将胆汁运至十二指肠。

胆总管

胆总管由**肝总管**和**胆囊管**在小网膜游离缘汇合形成（图2.55B）。胆总管的长度为5～15cm，其变化取决于胆囊管和肝总管汇合点的高低。胆总管在十二指肠上部的后方、胰头背面的沟内下行，在十二指肠降部的左侧胆总管与主胰管相接触，二者一起斜穿十二指肠后壁并汇合形成**肝胰壶腹**（Vater壶腹），即十二指肠大乳头内的扩张部。壶腹的末段在**十二指肠大乳头**处开口于十二指肠（图2.47）。胆总管远端的环行肌增厚形成胆总管括约肌（Choledochal括约肌）。当括约肌收缩时，胆汁不能进入大乳头和十二指肠，而是沿胆囊管反流入胆囊内进行浓缩和储存。供应胆总管的动脉（图2.56）包括：

- **胆囊动脉**供应胆总管的近段；
- **肝右动脉**供应胆总管的中段；
- **胰十二指肠上后动脉**和**胃十二指肠动脉**供应胆总管的十二指肠后段。

胆总管近段和肝管的静脉常直接入肝。胆总

A

胆小管

胆汁由肝细胞分泌后入胆小管然后依次流入小叶间胆管和肝外肝门三联管中的胆总管

肝细胞（分泌胆汁，解毒）

肝小叶

小叶间门脉三联管

中央静脉

肝血窦　肝细胞

B

胆囊体

胆囊颈

胆总管

副胰管

肝胰壶腹

十　指肠

C

图 2 55 肝的血管和胆汁流程图　A [illegible] 分、[illegible] B [illegible] 囊和胰管　C. 胆总管和胰管汇人肝胰壶腹，并开口于十二指肠降部

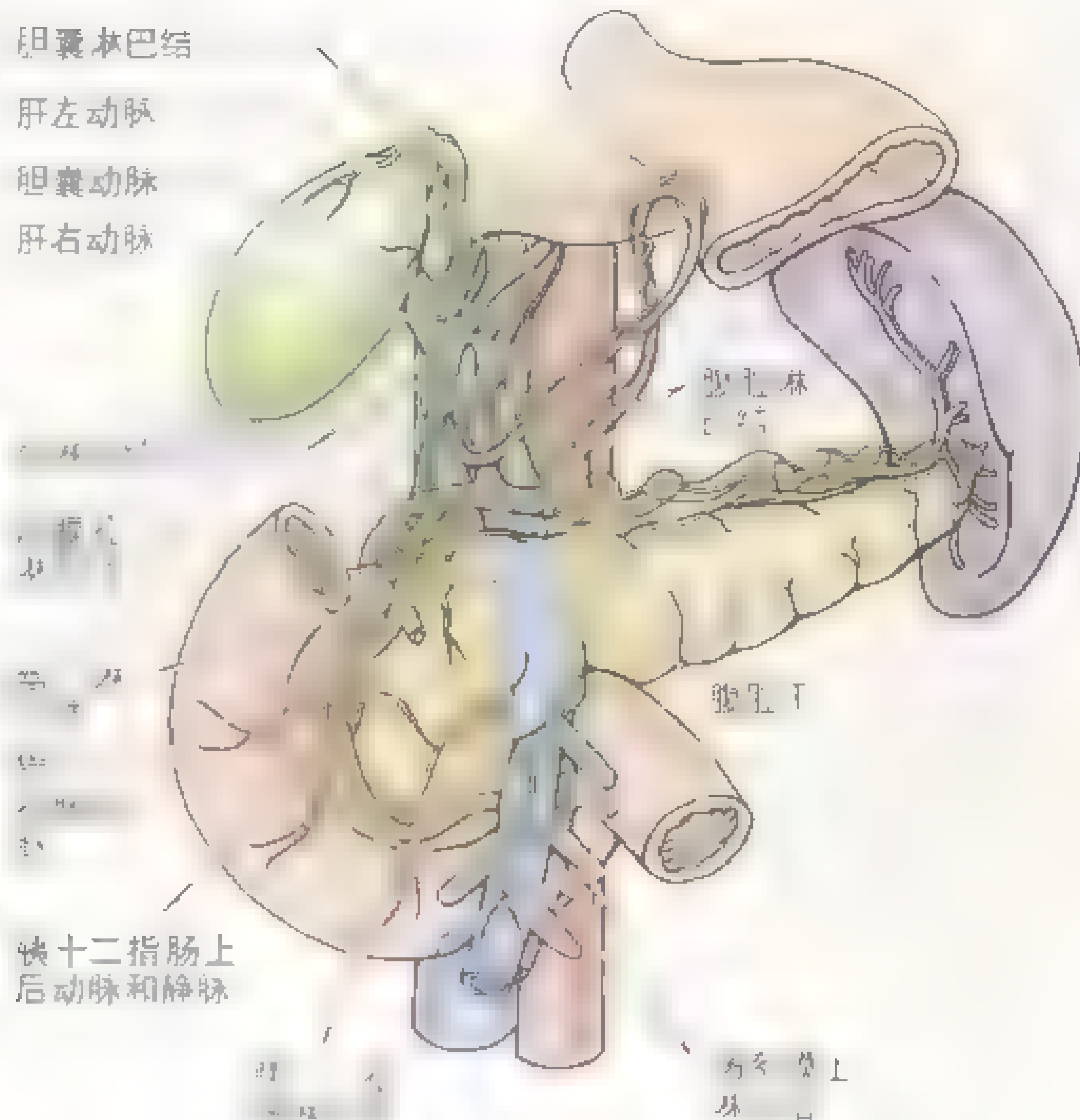


图 2.56 胆囊和胆总管的淋巴流程图 来自胆囊淋巴结、肝淋巴结和网膜孔淋巴结的淋巴汇入腹腔干周围的腹腔淋巴结。胆囊和胆总管的淋巴管向上与肝的淋巴管相吻合，向下与胰的淋巴管相吻合

管远侧段的静脉汇入**胰十二指肠上后静脉**，再汇入门静脉或门静脉属支（图 2.56）。

胆总管的淋巴管汇入胆囊颈附近的**胆囊淋巴结**、**网膜孔淋巴结**和**肝淋巴结**（图 2.56）。胆总管的输出淋巴管汇入**腹腔淋巴结**。

胆囊

胆囊（长 7～10cm）位于肝脏面的胆囊窝内（图 2.50D，图 2.56，图 2.57）。胆囊窝表浅，位于肝左、右叶结合处。胆囊紧邻十二指肠上段（第 1 段），因此尸体中的十二指肠常被胆汁染色。胆囊呈梨形，可容纳 50ml 胆汁。腹膜包被整个胆囊底，并将**胆囊体**、**胆囊颈**连于肝上。胆囊的肝面借肝纤维囊中结缔组织与肝相连。胆囊分为 3 部分（图 2.55B，图 2.57）：

- **底** 胆囊的盲端，较宽，在肝的下缘处露出，常位于右侧第 9 肋软骨尖锁骨中线处（图 2.26A）；
- **体** 与肝脏面、横结肠和十二指肠上部相邻。
- **颈** 尖而细，正对肝门。胆囊颈黏膜呈螺旋状折叠，称做**螺旋瓣**（图 2.55B）。螺旋瓣可保证胆囊管的畅通。当胆总管括约肌或肝胰壶腹括约肌收缩使胆总管的远端关闭时，胆汁较易流入胆囊；而当胆囊收缩时，胆汁又较易排出。胆囊颈呈"S"形弯转后移行于**胆囊管**。

胆囊管（长约 4cm）连于胆囊与肝总管（图 2.55B，图 2.57），走行于小网膜双层之间，常与肝总管并行，并与之汇合形成胆总管。

胆囊动脉供应胆囊和胆总管（图 2.56，图 2.58A）。胆囊动脉常由肝右动脉在胆囊管和肝总管夹角处发出，其来源与走行常发生变异（图 2.58 B、C）。

胆囊静脉收集胆总管和胆囊颈的血液后可直接进入肝内或经门静脉入肝，或与肝总管和胆总管上部的静脉汇合后再进入肝内（图 2.57）。胆囊底和胆囊体的静脉则直接经肝的脏面进入肝实质注入肝窦内。

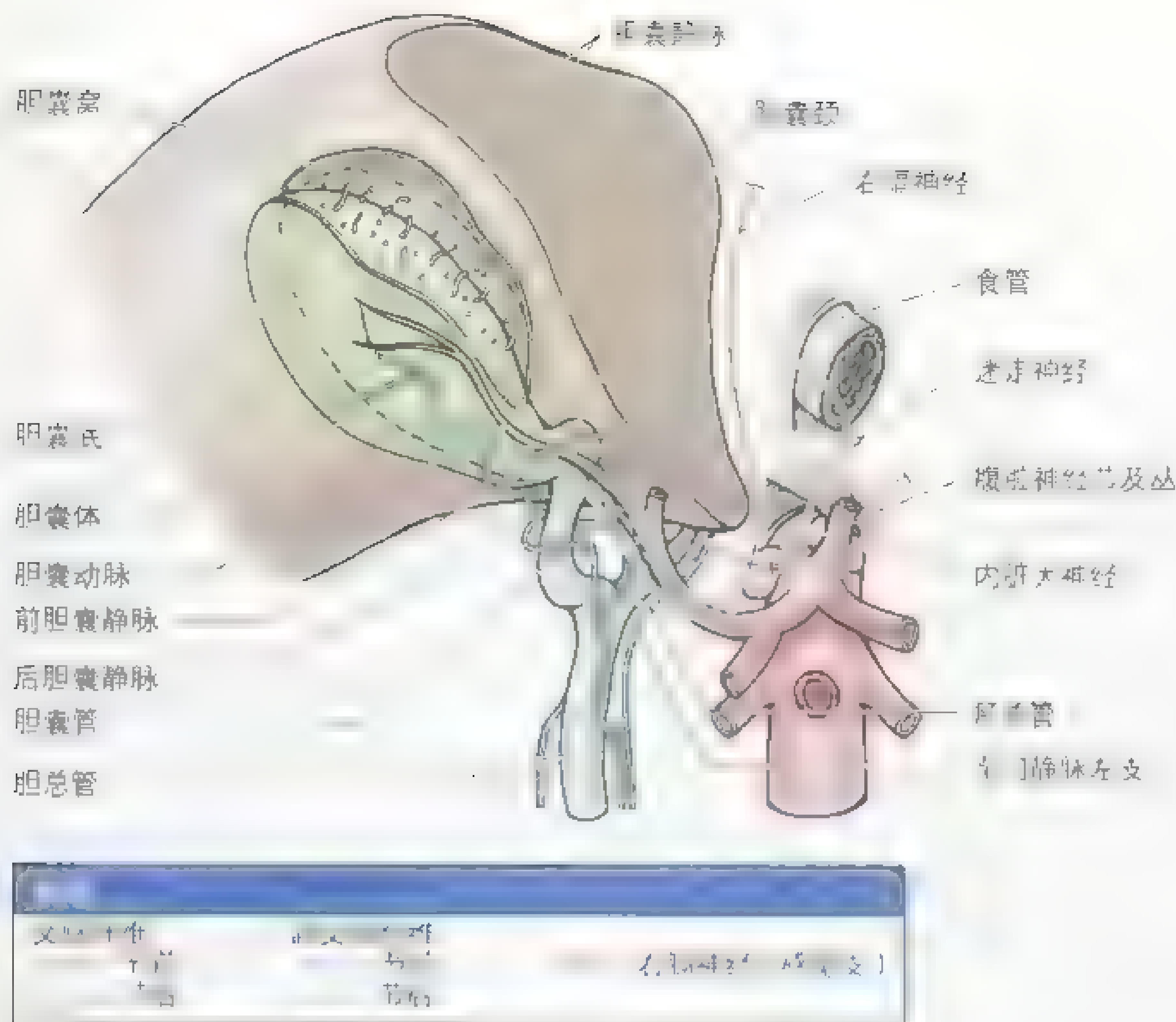


图 2 57 肝胆系统的神经和静脉 [illegible] 进入肝内

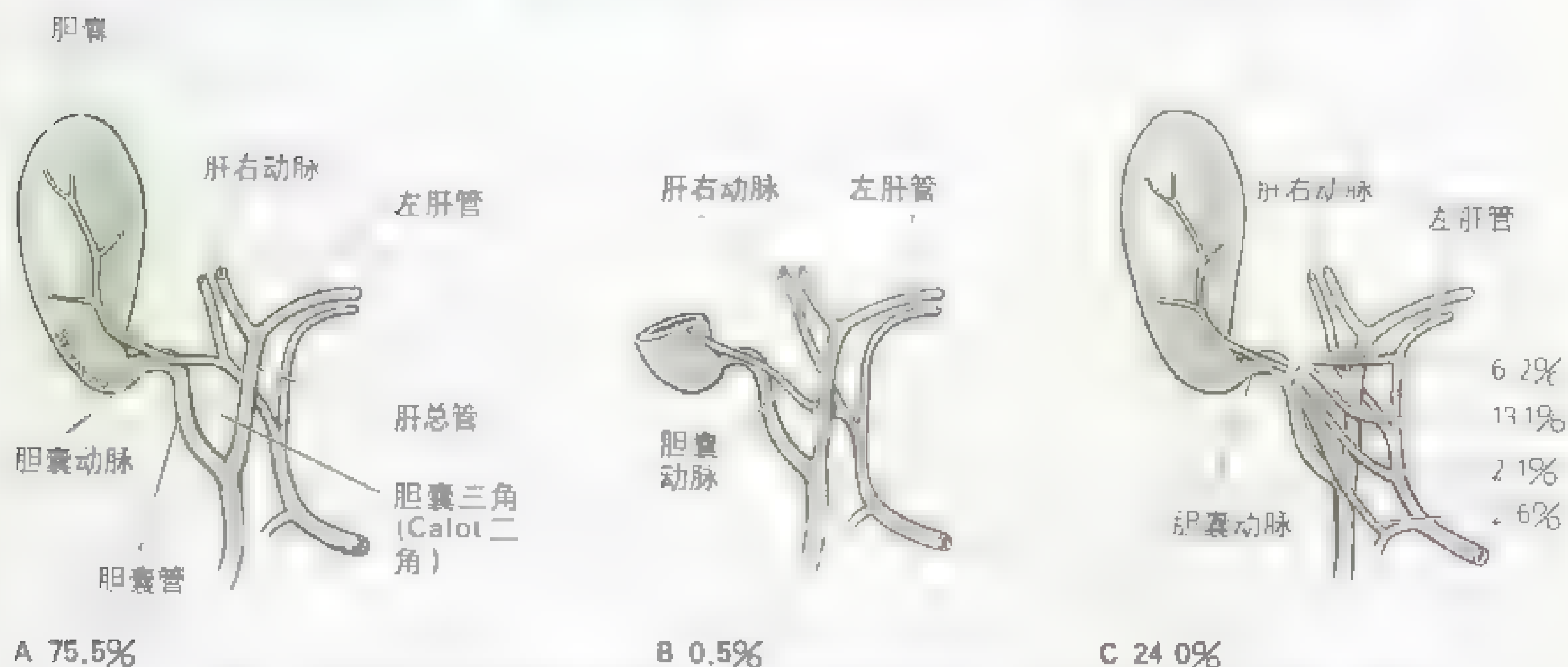


图 2 58 胆囊动脉来源和走行的变异 [illegible] (Daseler [illegible] 1947) [illegible] 中具有重要的临床意义

胆囊的淋巴常经分布于胆囊颈附近的胆囊淋巴结后注入**肝淋巴结**（图2.56）。这些淋巴结的输出淋巴管注入**腹腔淋巴结**。

胆囊和胆囊管的神经（图2.57）由**腹腔丛**（交感神经）、**迷走神经**（副交感神经）和**右膈神经**（感觉支）发出，伴胆囊动脉走行。

胆囊漏斗

胆囊发生病变时，胆囊颈与胆囊管连接处可发生过度扩张形成一囊，称之为胆囊漏斗（Hartmann囊）。当该囊较大时，胆囊管起自其左上方，而不是胆囊顶。胆结石常滞留于该囊。如果十二指肠溃疡穿孔后，该囊和十二指肠上部之间可能形成异常的通道，胆结石便可经该通道进入十二指肠。

游动胆囊

大约4%的人的胆囊有一短系膜，这种胆囊易发生血管扭转和梗死（突发性动静脉血供不足）。

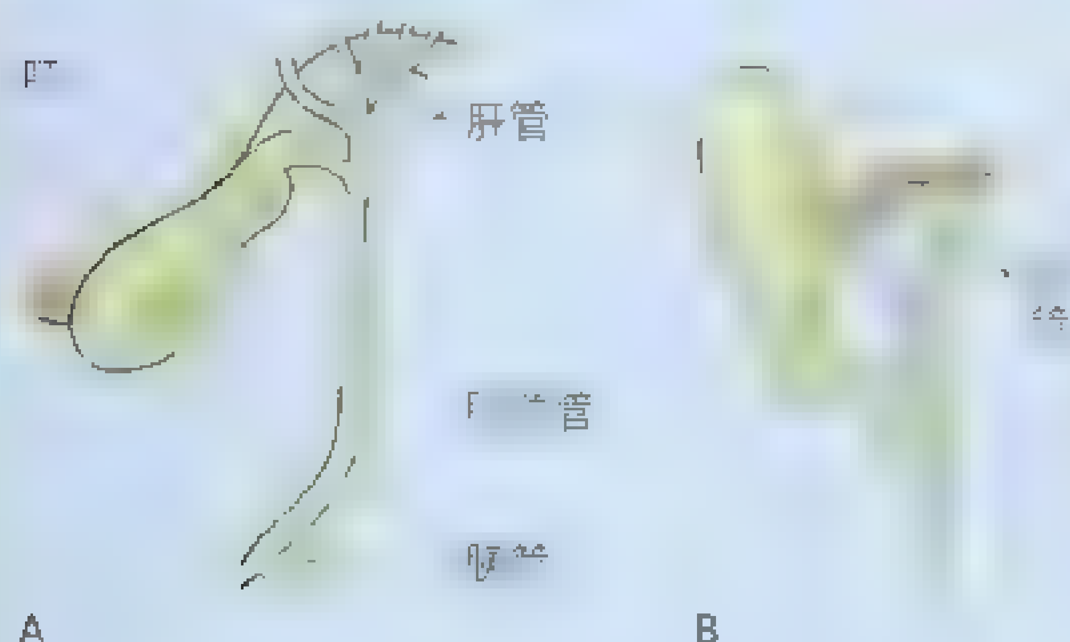
胆囊管和肝总管的变异

胆囊管偶尔沿着或紧贴于或粘着于肝总管一侧走行。胆囊管也可能极短甚至阙如。一些人的胆囊管与肝总管汇合部位很低（A），以至于胆总管较短，位于十二指肠上部（第1段）的后方或下方。当汇合部位较低时二者可能被纤维组织包绕在一起，因此手术中钳夹胆囊管而不损伤肝总管极为困难。偶尔可见胆囊管与肝总管在肝门附近高位汇合（B）。另外，胆囊管可呈螺旋状从肝总管的前面绕到其左侧，再与之汇合（C）。掌握胆总管形成的各种变异对于外科医师特别是行胆囊切除术结扎胆囊管时极为重要。

副肝管

副肝管变异较为常见，这给胆囊切除术带来一定危险。副肝管是正常的肝段肝管，但它出肝后在肝外才汇入肝管系统，而正常情况下这种汇入发生在肝内（A、B）。因为副肝管引流正常肝段的胆汁，如果手术中不慎切断该管，则会引起胆漏（Skandalakis等，1995）。1991年Agur调查了95个人的胆囊和胆总管，其中有7例存在副肝管，在这7人中有4例副肝管汇入靠近胆囊管的肝总管，有2例汇入胆囊管，有1例汇入胆囊管和肝总管的交通管。▶

A 低位汇合　　B 高位汇合　　C 转向行径



胆结石嵌塞

肝胰壶腹的末端是胆总管最狭窄部分，也是胆结石常见的嵌塞部位。胆囊漏斗(Hartmann囊）是胆结石的另一个常见的嵌塞部位。胆结石也可滞留于肝管内。超声波和CT是定位胆结石常用的无损伤检查手段。胆结石也可能嵌顿在胆囊管内而引起胆绞痛（上腹部疼痛)。当胆囊松弛后，结石有可能返回胆囊。如果结石阻塞胆囊管，会引起胆汁积聚和胆囊扩张而发生胆囊炎。疼痛开始发生在上腹部，然后转移至第9肋软骨与腹直肌鞘外侧缘相交处的右季肋区。胆囊炎症可刺激膈肌而引起后腹壁或右肩部疼痛。如果胆汁不能从胆囊中排出，它将进入血液而引起黄疸(262页讨论)。

胆囊切除术

胆结石嵌顿于胆囊管中或急性胆囊炎均可引起胆绞痛，即右上腹阵发性疼痛。严重胆绞痛的患者应切除胆囊。目前**腹腔镜胆囊切除术**常取代开腹胆囊切除术，有关细节详见Skandalakis等的技术方法（1995)。胆囊三角（Calot三角)，由胆囊动脉、胆囊管和肝总管共同围成(图2.58A)。胆囊切除术中需分离该三角，以保护这些重要的可能存在解剖变异的结构。胆囊手术的失误常是由于没有重视胆管系统，特别是血供系统的常见解剖变异所造成的。在分离这些结构和切除胆囊之前，术者必须找出胆囊管、胆囊动脉和肝动脉。通常肝右动脉是手术中的危险因素，钳夹胆囊动脉之前必须找到其位置所在。胆总管损伤是胆囊切除术中最严重的一种并发症，估计发生率为1/600，尤其是腹腔镜胆囊切除术，其发生率更高（Sabiston and Lyerly，1994)。

门静脉和腔静脉系统间的吻合

门静脉是肝门静脉系的主要通道（图2.52，图2.59)。来自腹部胃肠道包括胆囊、胰、脾的低氧但富含营养物质的血液通过门静脉运输至肝，入肝后门静脉反复分支并移行为肝血窦，它属扩大的毛细血管（图2.55A)。

门静脉系和腔静脉系间的吻合部位如下(图5.29)：

- 通过**食管静脉丛**形成门静脉系的**胃左静脉**与上腔静脉系的**奇静脉**之间的相互吻合，扩张后可形成食管静脉曲张；
- 通过**直肠静脉丛**形成下腔静脉系的**直肠中、下静脉**与门静脉系的**直肠上静脉**之间的相互吻合。黏膜下静脉常扩张(外形呈串珠状)，甚至在新生儿就可发生。当含有静脉的黏膜脱垂时，可形成痔(静脉曲张所致出血并不是由于门脉高压所致)；
- 通过**脐周静脉网**形成门静脉系与腔静脉系的腹壁深、浅静脉之间的相互吻合，扩张后，曲张的静脉围绕脐部呈放射状分布形成“海蛇头”(参见门脉高压的临床部分，278页)；
- 通过**结肠静脉**的小属支形成门静脉系与腔静脉系的**腹壁后静脉**之间的相互吻合。

脐周静脉沿着镰状韧带内的肝圆韧带和脐正中襞内的脐正中韧带走行。这些小静脉形成腹前壁的静脉与门静脉和髂内静脉之间的吻合。

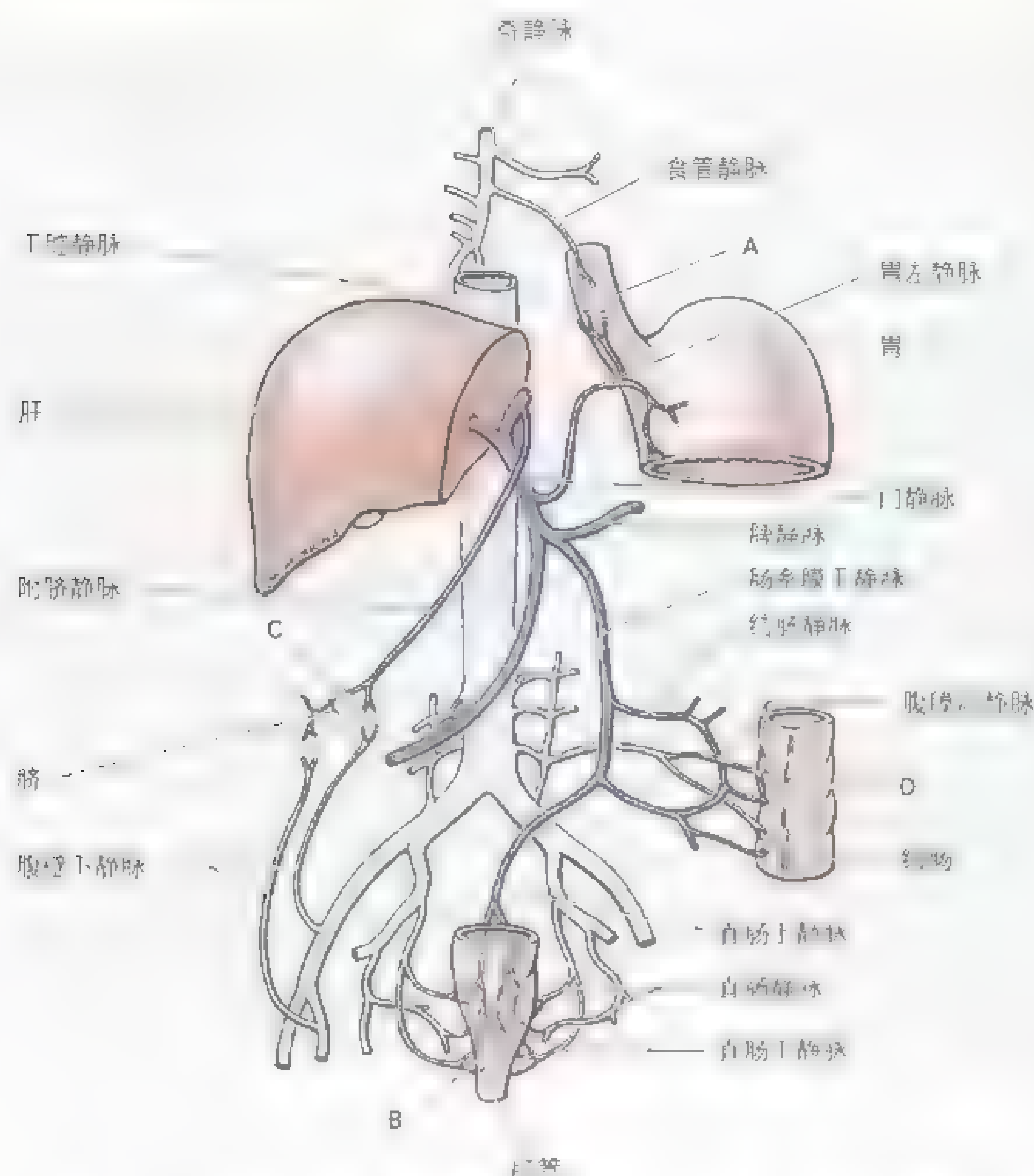


图2-59 门－腔静脉吻合 [illegible] A [illegible] D [illegible] A [illegible] B [illegible] C [illegible] D [illegible]与腔静脉系的腹膜后静脉之间的吻合

门－腔静脉吻合术

门静脉系与腔静脉系之间的吻合在发生肝硬化和门静脉阻塞时具有重要的临床意义。由于肝脏疾病或肿瘤压迫，门静脉进入肝的血液减少或完全被阻断时，胃肠道中的血液仍可以通过这几条侧支循环经上腔静脉进入右心房。由于门静脉及其属支无静脉瓣，故血液可以逆流入下腔静脉，因此以上交通支很有用。

门静脉高压

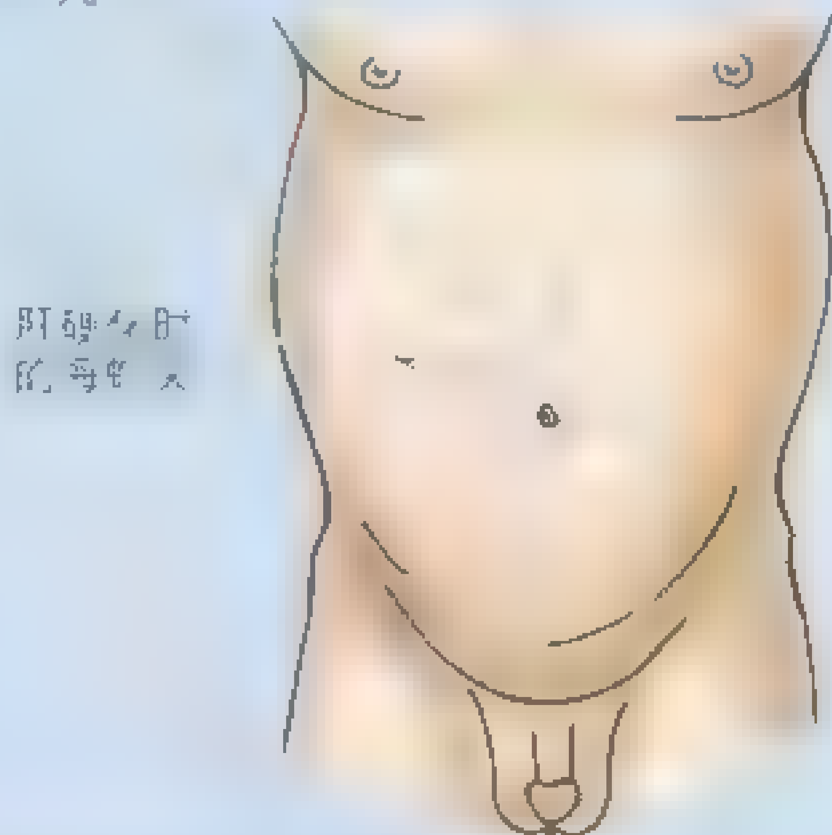
与肝硬化的瘢痕组织及纤维化结构使肝▶

▶内门静脉血流受阻时，门静脉及其属支的血液压力增高形成门脉高压。门静脉高压时，门－腔静脉吻合处静脉曲张，门静脉系的血液流入腔静脉系。静脉过度扩张可导致血管破裂而引起出血。

食管末端静脉曲张引起的出血常很严重，甚至会致命。门静脉受阻严重时，脐周静脉曲张，呈小蛇样放射状分布在脐周皮下，其外观与希腊神化中海蛇的头非常相像，所以把这一体征称为"海蛇头"。

门－腔静脉分流

缓解门静脉高压常用的方法是在门静脉系与腔静脉系之间搭桥，从而把门静脉系中的血液分流到腔静脉系。当位于肝后面的门、腔静脉系的属支彼此靠近时，便可进行门－腔静脉吻合术或门－腔静脉分流术。缓解门静脉高压的另一个方法是切除脾，并把脾静脉与左肾静脉相吻合（脾肾吻合术或脾肾分流术）。有关门－腔静脉分流术的详细介绍请参见 Skandalakis 等（1995）。○



肾、输尿管和肾上腺

肾位于腹膜后的腹后壁上（图 2.60）。泌尿器官的主要作用是排出血液中过多的水分及蛋白质的代谢产物，但保留血液中的营养物质和有用的化学物质。肾脏将代谢产物经**输尿管**排至**膀胱**。输尿管自肾起始后向下走行，于髂总血管分叉处跨过骨盆缘，继而沿骨盆外侧壁走行开口于膀胱。正常情况下，双侧肾的上内侧部与包在纤维囊和肾周脂肪囊内的**肾上腺**相接触（图 2.61，图 2.62），但实际上肾与肾上腺之间存在一层较薄的肾筋膜将两者分隔开，故两者并不直接相接触。**肾上腺**属内分泌系统，与肾的功能完全不同，肾上腺分泌糖皮质激素、雄性激素，合成肾上腺素和去甲肾上腺素。

肾周脂肪属腹膜外脂肪，经肾门与**肾窦**内的脂肪相延续。肾筋膜之外有**肾旁脂肪**，在肾后方尤为明显。肾筋膜发出结缔组织小梁穿过脂肪。结缔组织小梁、肾筋膜和肾周及肾旁脂肪组织，与肾血管和输尿管共同维持肾的相对固定的位置。但在呼吸或由平卧位转换成直立位时，肾脏均可发生移动，其正常移动范围为 3cm，相当于一个椎体高度。肾筋膜向上与膈下筋膜相延续，因此肾上腺主要与膈相贴，但肾筋膜向下两层分开，并未牢固愈合。

腹膜后充气造影术

临床上应用放射性诊断技术证明肾筋膜的前后两层愈合不牢固，把气体注入骶前脂肪组织后，气体将沿腹膜后脂肪上升进入肾筋膜囊，X 线成像便可显示肾和肾上腺的轮廓。当然这种技术与现代断层成像技术如 CT、磁共振及超声波检查相比早已过时。

肾周脓肿

肾筋膜的附着情况决定了肾周脓肿的扩散途径。例如肾门处的筋膜附着于肾血管和输尿管，常可阻止脓液向对侧扩散。但是脓肿内的脓液（或肾损伤后的血液）在重力作用下可向下方扩散经前后两层盆筋膜之间入盆腔。▶

肾下垂

由于肾筋膜前后两层在下方愈合不牢固，故不能很好地固定肾，所以肾脏会向下异常游走。当直立时，其下降可能超过3cm。当肾脏向下游走时，肾上腺仍停留在原位置上，这是因为肾上腺位于独立的筋膜间隔内并且与膈紧密粘着。肾下垂（肾向下游走）与异位肾（肾先天性错位）是有区别的：前者输尿管长度正常，但由于肾与膀胱的距离短，故松散地盘绕或扭转。输尿管扭转不会引起严重后果，但牵拉肾血管常会引起肾区的间歇性疼痛，平卧位疼痛可缓解。肾脏下方在腰区缺乏支撑是肾移植术将肾置于大骨盆腔髂窝内的原因之一（另一原因是该处有可被利用的大血管而且距膀胱近便于与膀胱相接）。

肾

肾呈卵圆形，位于腹膜后脊柱两侧，紧贴腹后壁，平对第12胸椎至第3腰椎（图2.60，图2.62）。由于右肾上方的肝右叶较大，故右肾稍低于左肾。活体肾呈红褐色，长10cm，宽5cm，厚2.5cm。肾上端，膈将之与胸膜腔及第12肋分隔开。肾稍下方，肾的后面与腰方肌相邻（图2.60，图2.61）。肾后面有肋下神经和血管、髂腹下神经和髂腹股沟神经斜穿而过。右肾前面有肝、十二指肠和升结肠（图2.63），右肾与肝之间有**肝肾隐窝**相隔。左肾则与胃、脾、胰腺、空肠和降结肠相邻。

肾内缘凹陷，有一垂直裂缝即**肾门**。**肾动、静脉**由此进出肾，**肾盂**则由此离开肾窦（图2.64A）。在肾门，由前向后依次为**肾静脉**、**肾动脉**和**肾盂**。肾门向内深入肾实质所围成的腔称肾窦（图2.64B）。肾门被肾盂、肾盏、肾血管、神经及不等量的脂肪所填充（图2.64C、D）。肾可分为前后两面，内外两缘，上下两端。外侧缘隆凸，内侧缘凹陷，肾窦和肾盂位于其中。整个肾外形像蚕豆。

输尿管是一肌性管道，长25～30cm，内腔较窄，可将尿液从肾排入膀胱（图2.60，图2.64）。输尿管腹部紧贴壁腹膜，为腹膜后位器官。应用对比剂行放射影像学检查显示：输尿管有3处生理性狭窄：

- 肾盂与输尿管移行处；
- 越过小骨盆上缘处；
- 进入膀胱壁内段。

这些狭窄部位是输尿管（肾）结石潜在的嵌顿部位。

肾盂是输尿管上端的扁平扇形扩张部（图2.64B～D）。肾盂尖端与输尿管相延续。肾盂由2～3个**肾大盏**汇合而成，而一个肾大盏由2～3个**肾小盏**合成。每个肾小盏围绕几个**肾乳头**，肾乳头形成**肾锥体**的尖端。

肾移植

肾与肾上腺间有薄的肾筋膜隔，所以可以在不损伤肾上腺的情况下把肾从捐献者体内取出。目前肾移植术已较成熟，用于治疗从慢性肾衰患者中筛选出的病人。移植肾置于髂窝内，肾动、静脉分别与髂内动、静脉相吻合，输尿管接入膀胱。

肾囊肿

肾囊肿有单发和多发，通常在尸检时才发现。成年多囊肾是一种常染色体的遗传病，是肾衰的一个重要原因。其肾脏明显增大，5cm大小的囊泡可使肾完全变形。

肾区疼痛

肾紧邻腰大肌，该肌有屈髋关节的作用，因此屈髋关节可加重由于肾周围区的炎症而引起的疼痛。

图 2 60 腹后壁的大血管、肾和肾上腺 [illegible] 上动脉（SMA）之间可见左肾静脉

肾和输尿管的表面解剖

[illegible] 5cm 处。[illegible] 2.5cm [illegible] 第 11 和 12 肋。[illegible] 移动 3cm，[illegible] ▶

在活体上，肾盂和肾盏常呈空虚状态。**肾实质**由**肾锥体**和**肾皮质**组成。透过胎儿的肾表面可看见肾实质，这种现象在生后仍可持续一段时间（Moore 和 Persaud，1998）。

输尿管动脉（图 2.65）主要起自于：

- 肾动脉；
- 睾丸（卵巢）动脉；
- 腹主动脉。

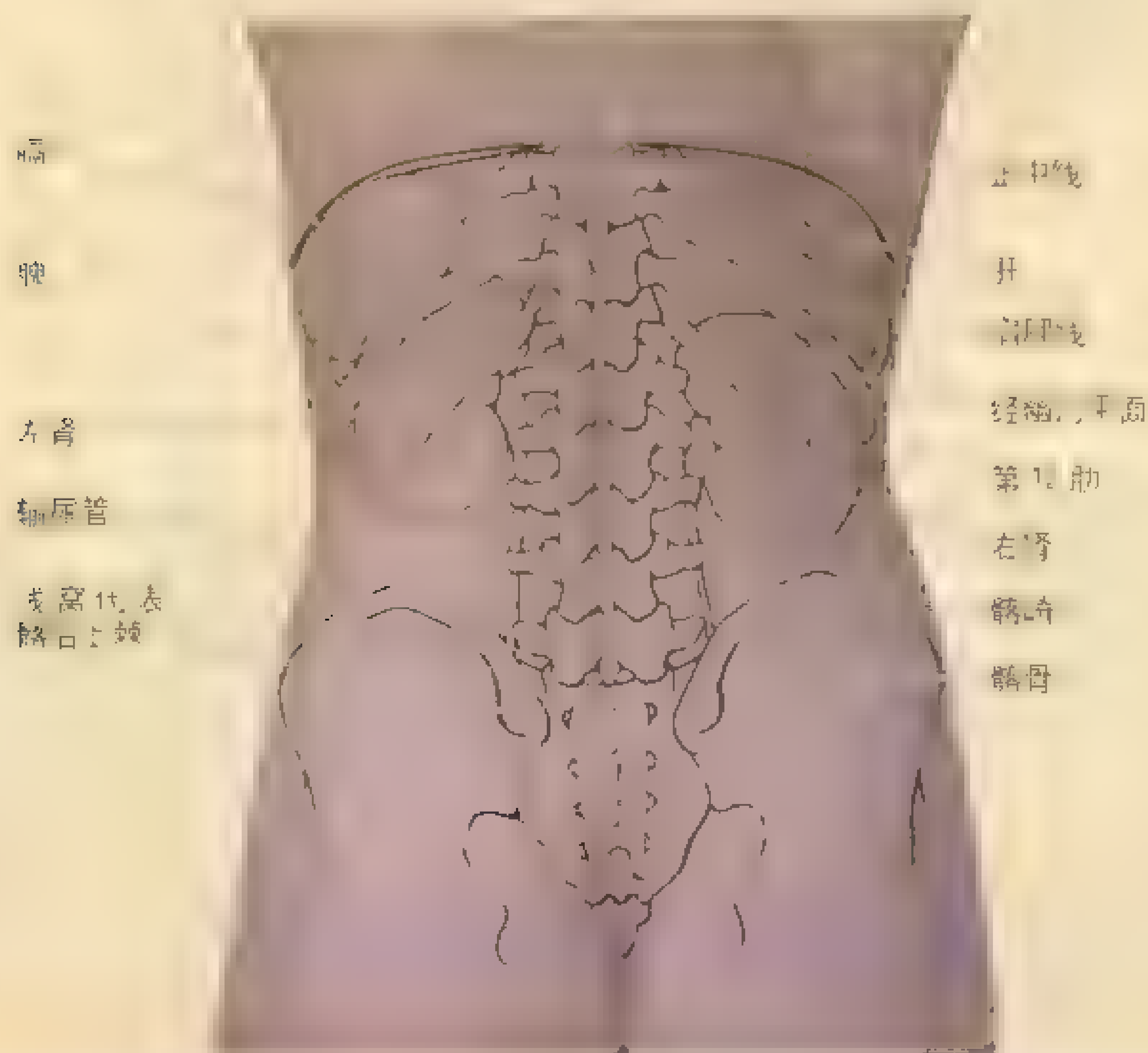
但输尿管动脉也可起自于髂总动脉、髂内动脉、膀胱下动脉（男性）或子宫动脉（女性）。在动脉到达输尿管时，可分为升、降两支进入输尿管。因此，输尿管壁上动脉分支间有良好的纵行吻合。

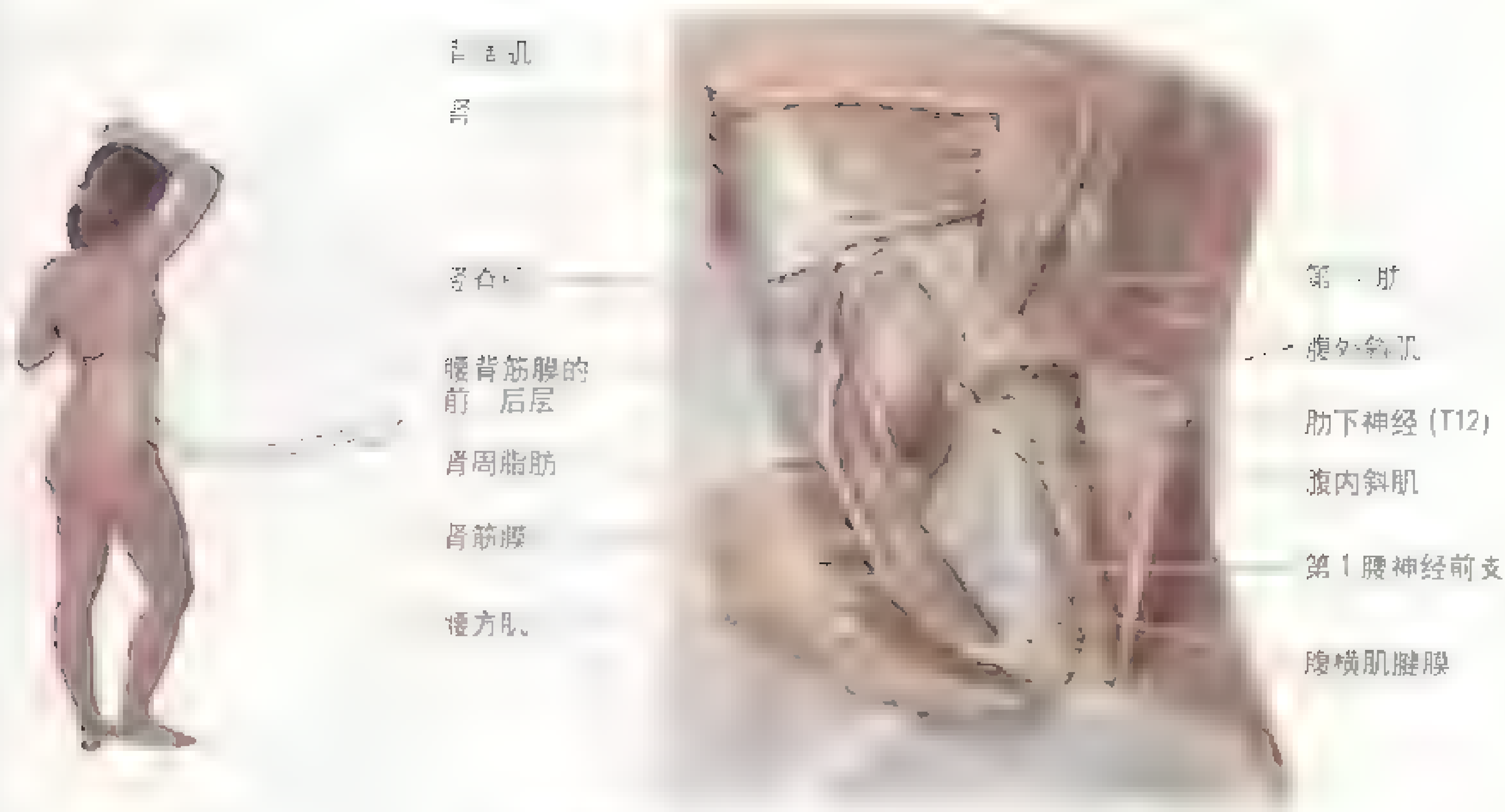
输尿管的静脉汇入**肾静脉**和**睾丸（卵巢）静脉**（图 2.65）。输尿管的淋巴管注入肾集合管或直接注入**腰（主动脉）淋巴结**和**髂总淋巴结**（见图 2.67）。输尿管盆部的淋巴液注入**髂总淋巴结**、**髂外淋巴结**和**髂内淋巴结**。

输尿管的神经来自**肾丛**、**主动脉丛**或**上腹下丛**和**下腹下丛**（图 2.66B）。传递痛觉（例如由于梗阻而导致扩张引起的痛觉）的内脏传入纤维随交感神经纤维进入脊神经节，继而终止于 T11 ～ L2 节段的脊神经节和脊髓。输尿管的疼痛常放射至同侧腹下区的腹前壁，特别是腹股沟区（参见临床栏"肾结石和输尿管结石"，288 页）。

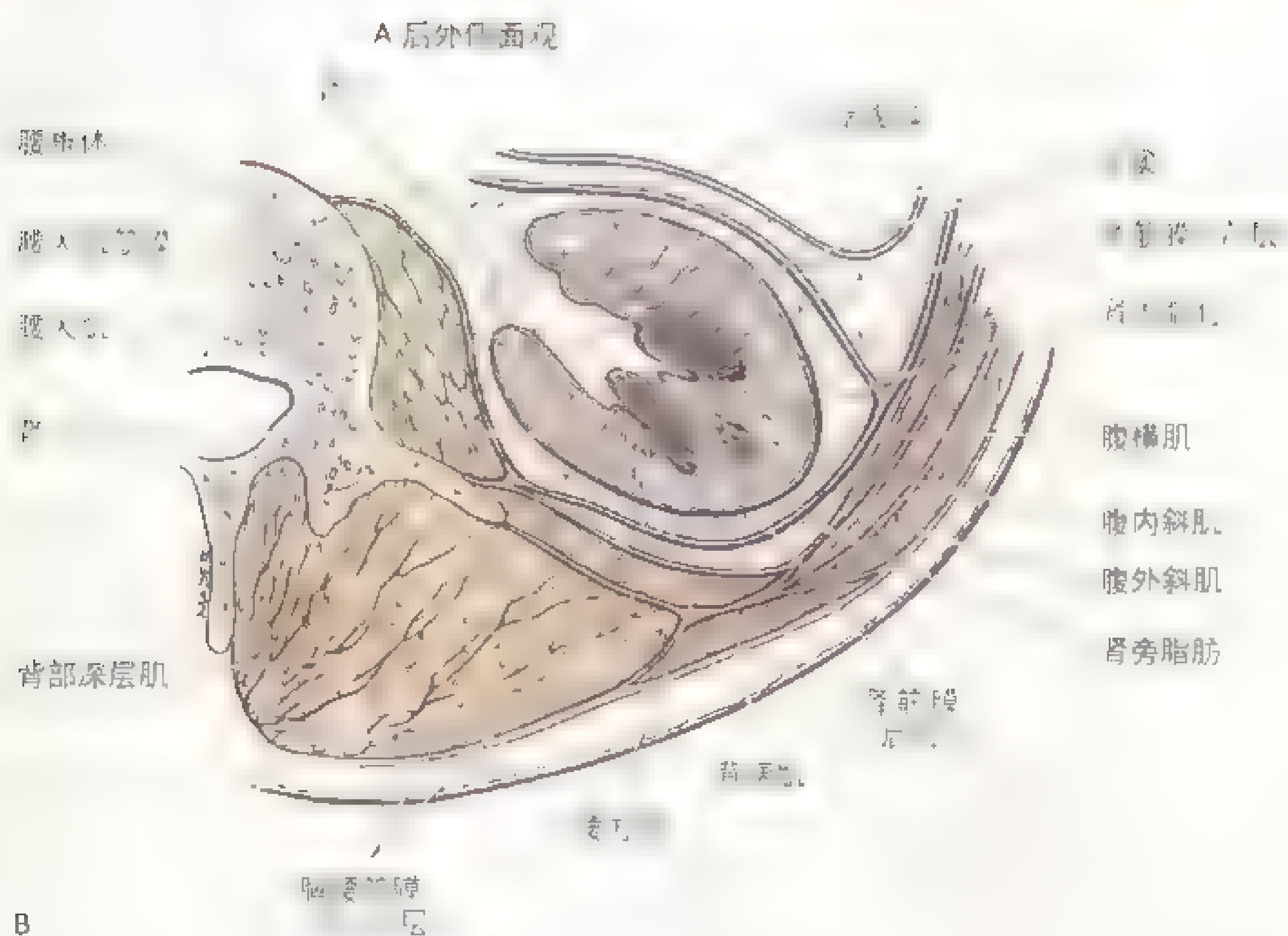
▶ 医生经腹膜外进行肾手术是很有帮助的。

肌肉强大或肥胖的人摸不到肾的上、下端。对于大多数的成年人，可用双手在腹部通过触摸一个质硬、光滑、稍呈圆形及随吸气而下降的团块探查右肾下端。由于右肾低于左肾 1 ～ 2cm，故易于触及右肾。触摸肾时所采用的方法为：可将一只手放在腹前壁，另一只手放在腹后面深触肋骨边缘或轻压其肋骨与盆部间的侧面。左肾不易触及，但当其肿大或患有腹膜外肿块下压左肾使其向下移位时可触及。





A 后外侧面观



B

图 2 61　右侧腹后壁外面观，示肾和肾周围的肌肉和筋膜　A [illegible] 2 73　B [illegible] 故在作肾的外科手术时，无论从前还是从后入路都必须打开肾筋膜

图 2.62 肾和输尿管的动脉供应 示腹主动脉与椎骨之间的关系及肾和输尿管的动脉供应。注意有一条左副肾动脉。如图所示数条肾动脉从肾门处入肾，来自肾动脉或腹主动脉的不经肾门的动脉可在肾的上、下极处入肾。在肾手术时必须注意此点，以免造成损伤

图 2.63 肾、胰和十二指肠前面的毗邻 [illegible]



图2.64 肾的外面观和内面观 [illegible] 排入肾盂

肾上腺

肾上腺位于膈肌与肾的内上方之间（图2.65），周围有大量富含脂肪的结缔组织。肾上腺与肾共同包在肾筋膜内并连于膈肌，但通过纤维组织相隔。肾上腺的形态与毗邻在两侧有所不同：

- 右肾上腺为三角形，位于膈肌前面，前内侧紧邻下腔静脉（图2.60），前外侧与肝相邻；
- 左肾上腺为半月形，与脾、胃、胰和左膈脚相邻。

两侧肾上腺的内侧缘相隔4～5cm，在该区内从右到左分别排列着：下腔静脉、右膈脚、腹腔神经节、腹腔干、肠系膜上动脉（SMA）和左膈脚。

每一侧肾上腺均被纤维囊和脂肪垫包裹。肾上腺由两部分构成，即肾上腺皮质和髓质。两者在胚胎发生和功能上均各不相同（Moore 和 Persaud，1998）。

肾上腺皮质来源于中胚层，可分泌糖皮质激素和雄性激素。这些激素的作用可使肾脏维持水钠平衡，增加血容量，提高血压，同时也可使肌肉和心、肺等器官内的血流加速。

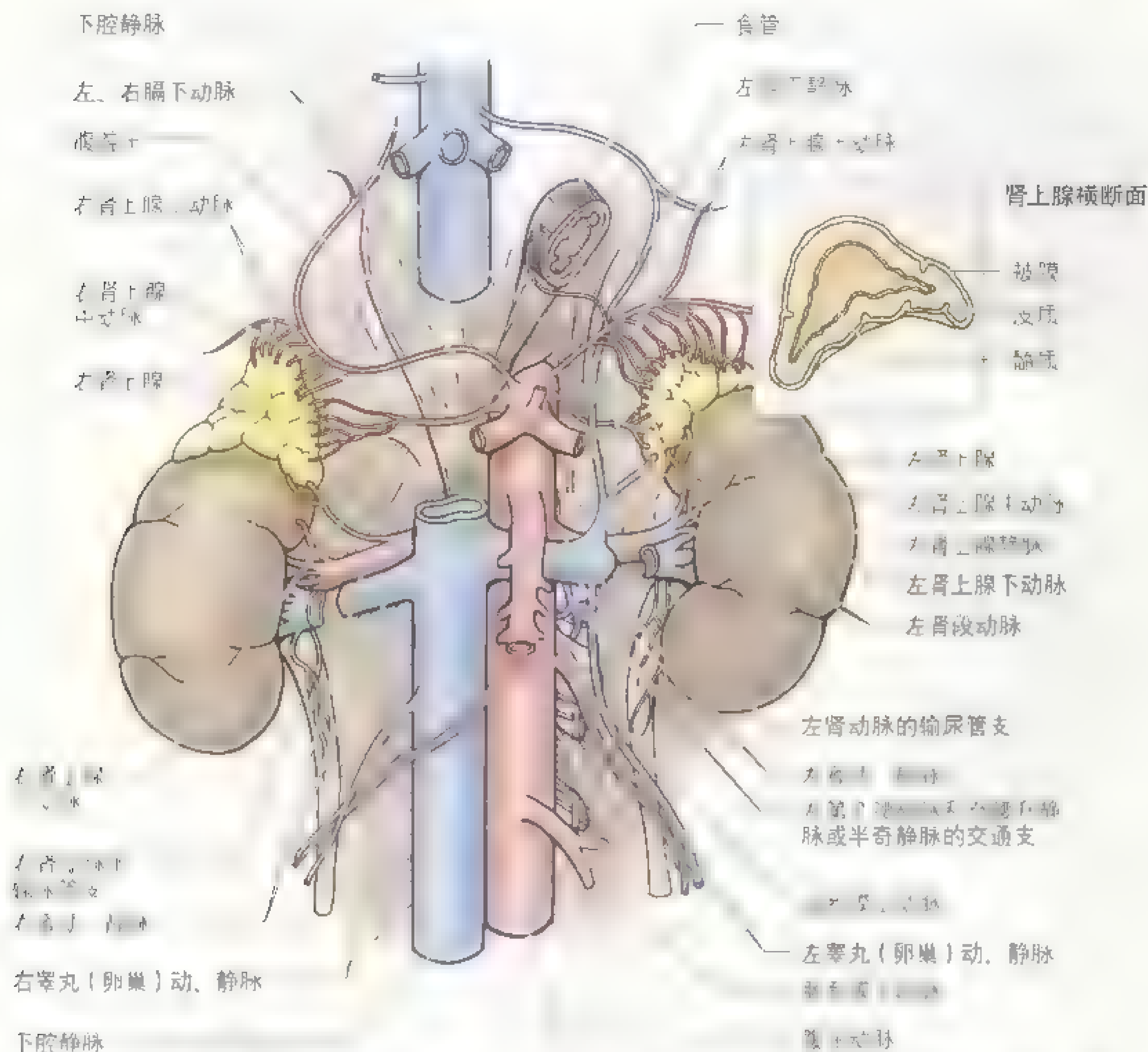
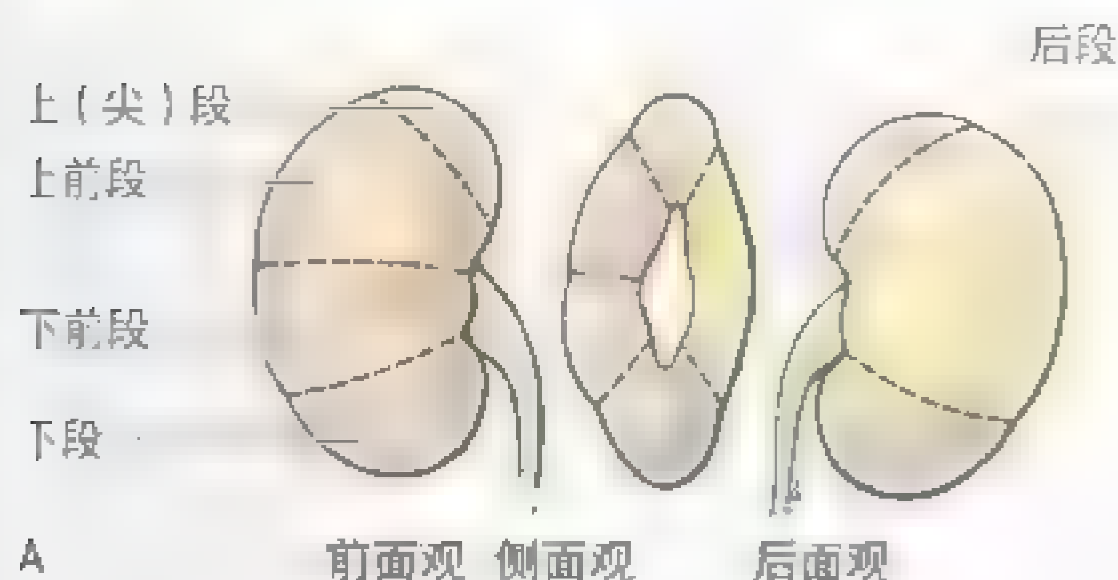
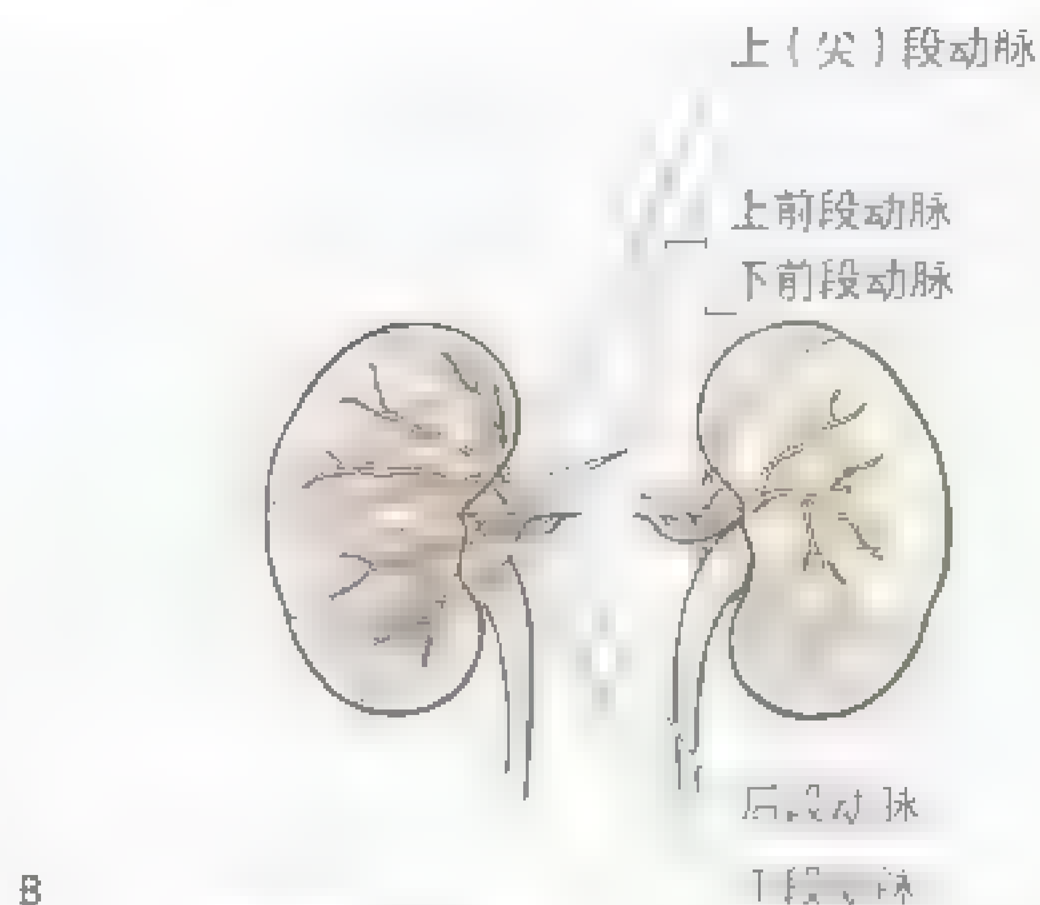


图2.65 肾上腺、肾和大血管 [illegible]
生过程中成为关系密切的同一个器官的两个部分

肾上腺髓质是一个富含神经组织的团索状结构，其间为窦状毛细血管。肾上腺髓质起源于与交感神经系统相关的胚胎神经嵴细胞。髓质含有**嗜铬细胞**，其起源（来自于神经嵴细胞）和功能均与交感神经节（节后）神经元密切相关（图2.65）。刺激节前神经元可引起嗜铬细胞分泌儿茶酚胺类物质（主要是肾上腺素）入血（Naftel和Hardy，1997）。肾上腺髓质分泌的激素即肾上腺素和去甲肾上腺素在对外伤的反应中可使机体处于高度应激状态，即心率加快，血压升高，细支气管扩张，改善血液循环。髓质激素也在高血压中起作用。

肾和肾上腺及其大血管 **肾动脉**多在L1～L2的椎间盘平面发出（图2.62，图2.65）。右肾动脉较长，位于下腔静脉的后方。每一侧动脉均在肾门处发出分支形成5个**肾段动脉**入肾（但它们彼此间无吻合）。肾段动脉在肾内的分支如下（图





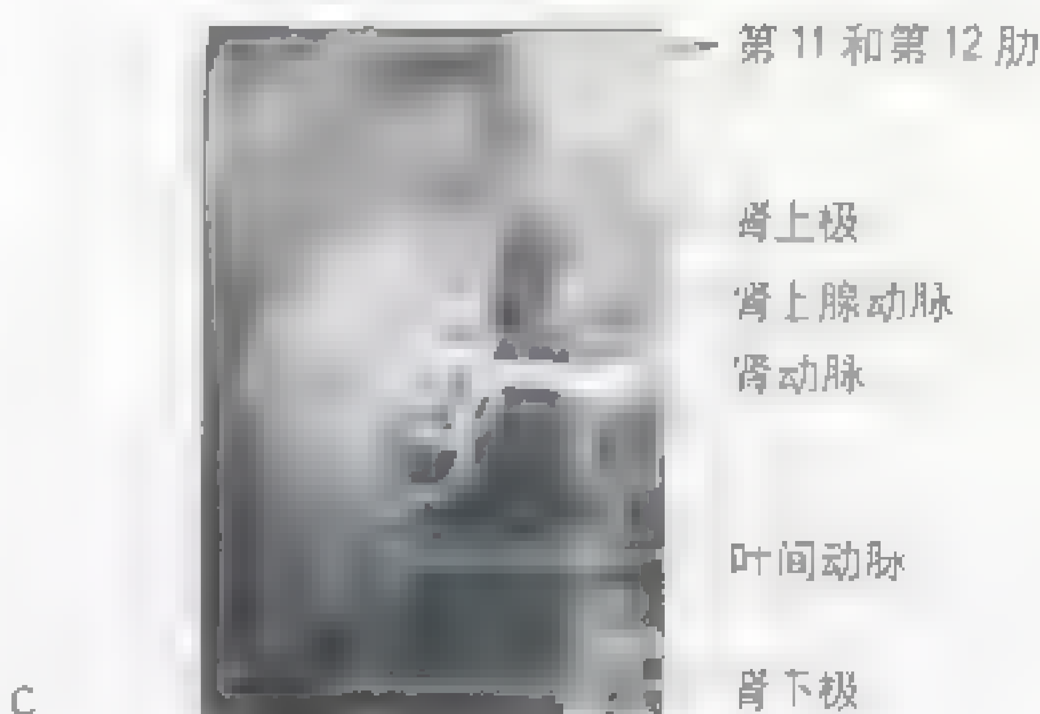


图 2.66 肾段及肾段动脉 A. 肾段。[illegible]供应将肾分为 5 段：上（尖）段，上前段，下[illegible]，[illegible]和后段 B. 肾段动脉。只有上段和下段动脉供应整个肾。后段动脉横过肾盂的上端供应后段 C. 肾动脉造影。肾动脉有 5 个分支，每一个分支供应一个肾段。一个肾段动脉均有一支动脉供给一个肾锥体，然后再分出 2 或 3 [illegible]，在[illegible]附近发出弓状动脉，这些弓状动脉彼此间无吻合。自弓状动脉（有些从叶间动脉）或叶间动脉发分出支至皮质。供应肾小球的小动脉主要来自于叶间动脉。尽管肾静脉的吻合很丰富，但肾段动脉仍是终动脉（此图由加拿大安大略省多伦多大学医学影像学教授 Dr. Lansdown EL 提供）

2.66）：

- 上段（尖段）由**上段（尖段）动脉**供应；上前段和下前段，由**上前段动脉**与**下前段动脉**供应；下段由**下段动脉**供应。这些动脉均起自于肾动脉的前干；
- **后段动脉**起自于肾动脉的后干，供应肾的后段。

肾上腺的内分泌功能使其具有丰富的血液供应。**肾上腺动脉**（图 2.65）在入肾上腺之前反复分支，大约可形成 50 ~ 60 条分支，然后从覆盖在肾上腺表面的被膜进入肾上腺。肾上腺的血液供应主要有：

- **肾上腺上动脉**（6 ~ 8 条）起自膈下动脉；
- **肾上腺中动脉**（1 ~ 数条）起自发出肠系膜上动脉附近的腹主动脉；
- **肾上腺下动脉**（1 ~ 数条）起自肾动脉。

若干条肾内的静脉以不同形式汇成**肾静脉**。肾静脉位于肾动脉的前方，左肾静脉较长，横跨主动脉的前方。左、右肾静脉均汇入**下腔静脉**。肾上腺的静脉回流先汇成大的**肾上腺静脉**（图 2.65）。右肾上腺静脉较短，汇入下腔静脉，而左肾上腺静脉较长，先加入左膈下静脉，再共同汇入肾静脉。

肾的淋巴管沿肾静脉走行，并注入**腰（主动脉）淋巴结**（图 2.67A）。输尿管上部的淋巴管注入**肾淋巴结**或直接注入**腰淋巴结**；输尿管中部的淋巴管常注入**髂总淋巴结**；而肾下部的淋巴管注入**髂总淋巴结**、**髂外淋巴结**或**髂内淋巴结**。肾上腺的淋巴管来自肾上腺被膜深面和髓质的淋巴丛，然后注入**腰淋巴结**。也有诸多淋巴管不进入肾上腺。

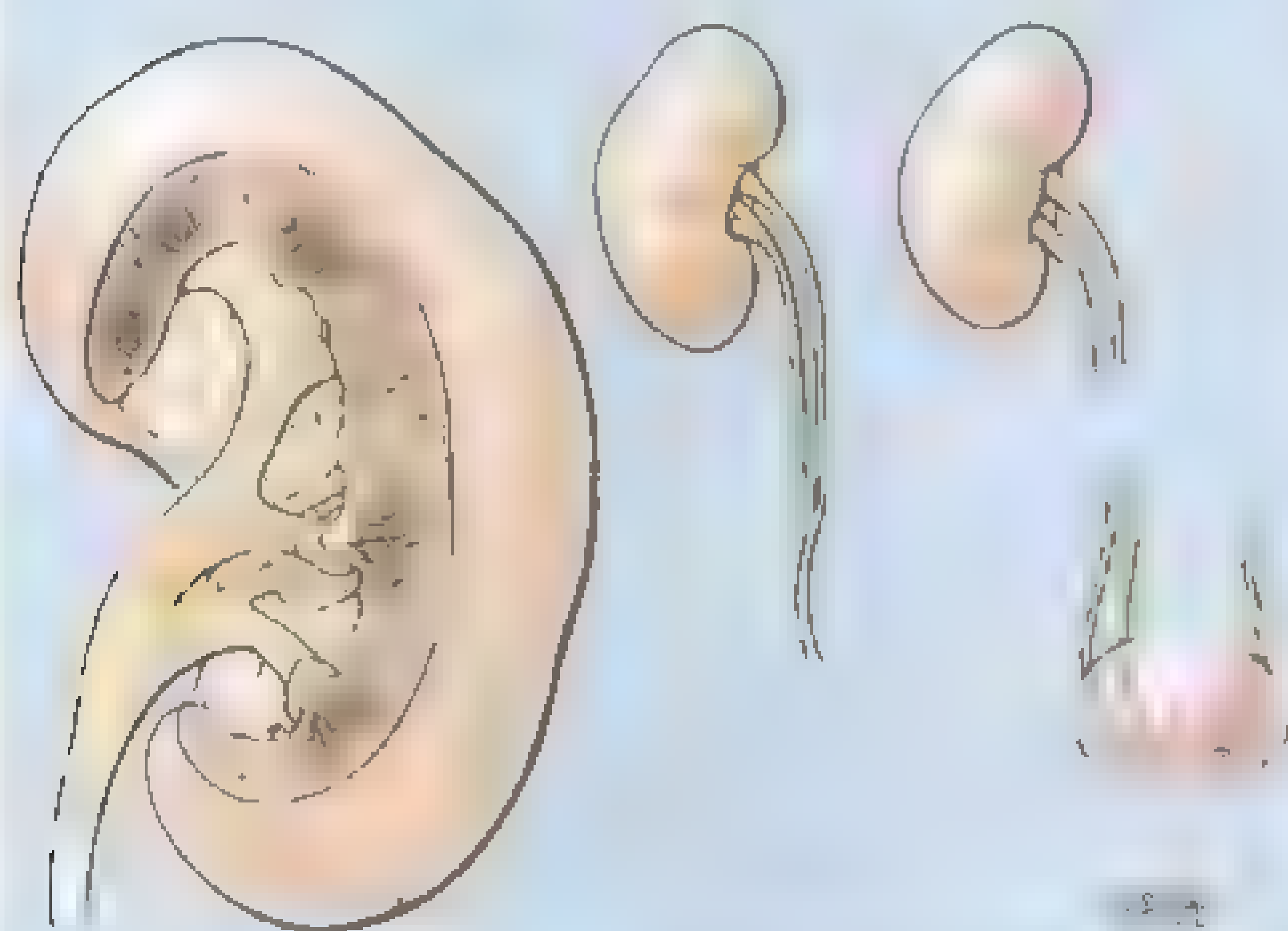
肾和肾上腺的神经。肾的神经来源于**肾丛**，由交感和副交感神经纤维组成（图 2.67B）。肾丛来源于胸（特别是下位）内脏神经。肾上腺的神经支配很丰富，来源于**腹腔丛**和**胸内脏神经**。这些神经主要来源于脊髓侧角发出的有髓交感节前纤维，分布于肾上腺髓质的嗜铬细胞（图 2.67C）。

副肾血管

在胚胎时期肾从盆腔上升到成体所在部位期间，胚胎肾将接受来自上位血管的动脉供应和静脉回流（Moore 和 Persaud, 1998）。此时下位血管应退化消失。退化的结果则发生了副肾动脉和副肾静脉（当这些动、静脉不经肾门而在肾的上、下端（极）进出时，被称为"极动脉和极静脉"）。极动脉和极静脉的位置和数量变异很大，其发生率约为25%。

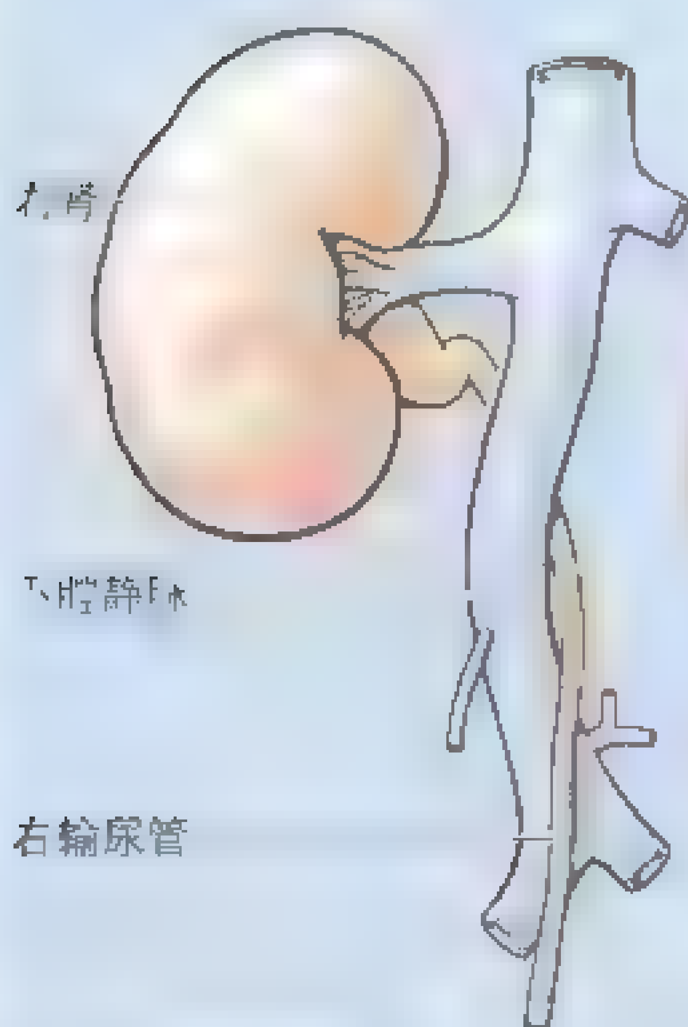
肾和输尿管结石

结石可出现在肾、输尿管或膀胱等部位。肾结石可从肾进入肾盂，然后入输尿管，引起输尿管的过度膨胀。输尿管结石可引发严重的内脏痛，即输尿管绞痛，疼痛似一阵阵的收缩紧逼输尿管。结石也可造成完全性或间歇性 ▶

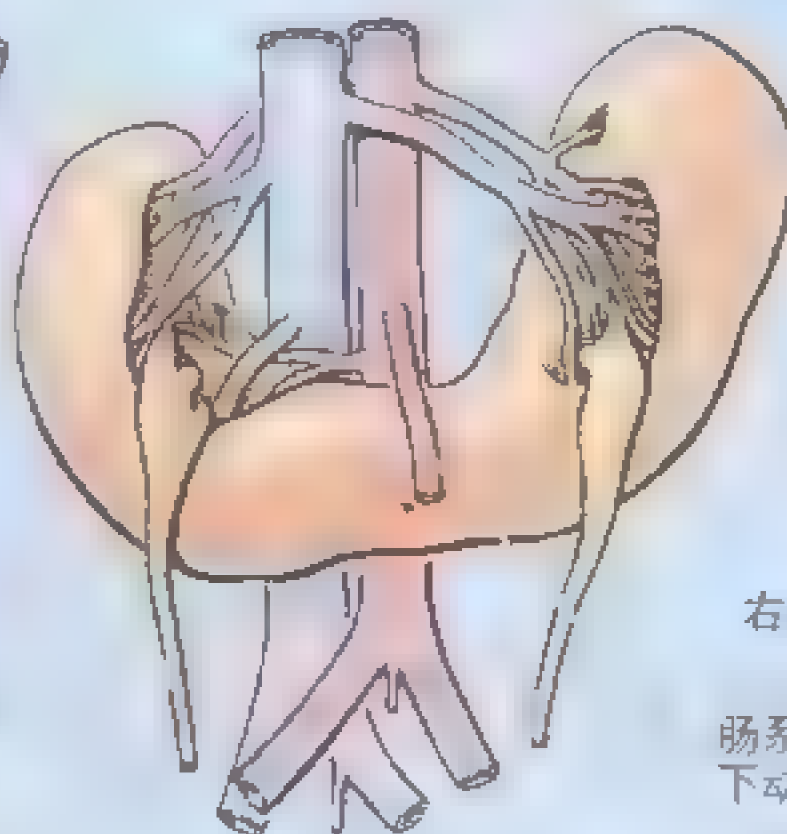


A 分叉肾盂　B 分叉输尿管及单侧双输尿管

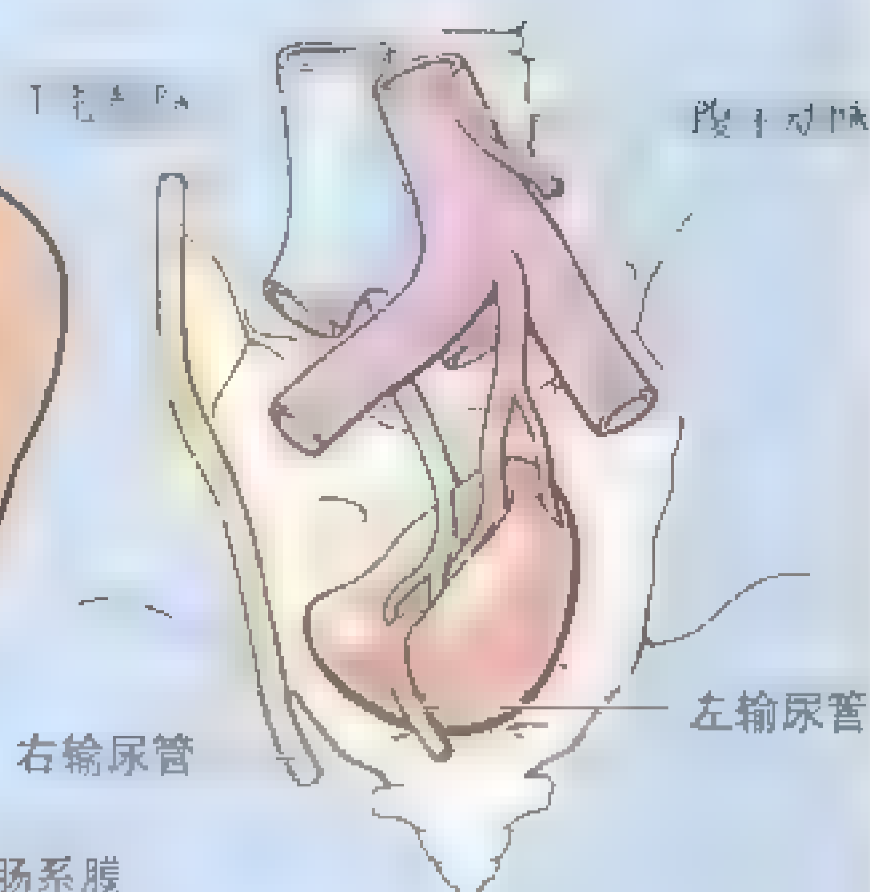




C 下腔静脉后输尿管



D 马蹄肾



E 异位骨盆肾

▶的尿液阻滞。疼痛的程度可依据结石阻滞的部位而有所不同。疼痛常发生在：

- 腰区；
- 腹下区；
- 外生殖器；
- 睾丸。

输尿管绞痛表现为沿着输尿管的剧烈而持续的疼痛。

该疼痛可牵涉到支配输尿管的脊髓节段和感觉神经节所分布的皮肤区，主要为 T11 ~ L2 节段。疼痛也可从腰部渐向前下方扩散至腹股沟。腰部是指位于肋骨与骨盆之间的后部和侧部，腹股沟是指腹股沟区。疼痛也可通过生殖股神经（L1、L2）（在男性分布于阴囊，女性分布于大阴唇）传递至大腿根部的前面。T11 ~ L2 节段的神经不仅分布于以上部位的皮区，也分布于与输尿管相应部位的腹部皮肤。

通过肾镜可观察到输尿管结石，并可通过小切口将器械插入结石部位取出结石。另一种方法为体外碎石术，即对机体施以冲击波将结石震碎成小块，然后使其随尿液一起排出。

肾与输尿管先天性异常

分叉肾盂和分叉输尿管是十分常见的（A、B）。这种异常的发生是由于形成肾盂和输尿管的原基，即后肾憩室或输尿管芽的分裂所致（Moore 和 Persaud, 1998）。输尿管分叉的程度取决于输尿管芽在胚胎期的分裂是否完全。分叉肾盂或输尿管可发生在单侧，也可发生在双侧，但都分别开口于膀胱。输尿管芽的不完全分裂形成分叉输尿管，完全分裂则形成多囊肾。一种罕见的异常是下腔静脉后输尿管（C），这种输尿管离开肾后，行于下腔静脉后方。

在发生早期，两肾在骨盆内是在一起的。大约有 1/600 的肾胚，双侧肾的下端（上端很稀少）会发生融合形成马蹄肾（D）。这种 U 形肾是由于肾在腹部的正常上升受到了肠系膜下动脉的阻拦而被滞留在腰 3 ~腰 5 椎体水平。马蹄肾可不产生任何症状，只有当肾和肾盂同时发生异常时，才引起肾积水。

如果胚胎肾的一侧或双侧不上升到腹部，则停留在骶骨前方。这种异常虽不常见，但了解异位骨盆肾（E）存在的可能性则有助于避免误将此认为是盆腔肿瘤而被切除。在妇女怀孕期间，骨盆肾易受压迫或造成尿液阻塞。骨盆肾常由髂总动脉供血。○

膈

膈呈穹隆状，由腱性部和肌性部组成，分隔胸、腹腔。穹隆的凸面朝向胸腔，凹面朝向腹腔（图 2.68A）。膈肌是主要的吸气肌，在吸气时下降，但此时只有中央部活动，周边部由于肌肉的起点被固定于胸廓下口的边缘和上位腰椎而不能移动。心包和心脏均位于膈肌中央部的上方，对膈肌有轻微的压力（图 2.68B）。膈肌的左右侧隆凸，右侧隆凸高于左侧。在呼气时，右侧隆凸可上升至第 5 肋水平，左侧隆凸则上升至第 5 肋间隙。膈穹隆的水平可随以下条件的改变而变化：

- 呼吸相（吸气或呼气）；
- 姿势（如仰卧或站立）；
- 腹腔器官充盈的程度和大小。

膈的肌性部分位于周围，其肌纤维止于三角形的中央顶部即**中心腱**。中心腱并不附着于骨，并被不完全地分成 3 个裂孔，就像是一片三叶草。尽管中心腱位于膈的中心附近，但更靠近于胸前部。腔静脉孔穿过中心腱处有入心脏的下腔静脉的末端通过。膈的周围肌性部分形成一片连续的肌层。但为了描述方便，根据其周围的起始可把它分成三部分：

- **胸骨部**由两个小束构成，起自剑突后方，该部常阙如；
- **肋部**起自下 6 位肋骨和肋软骨的内面，并形成左右隆凸；

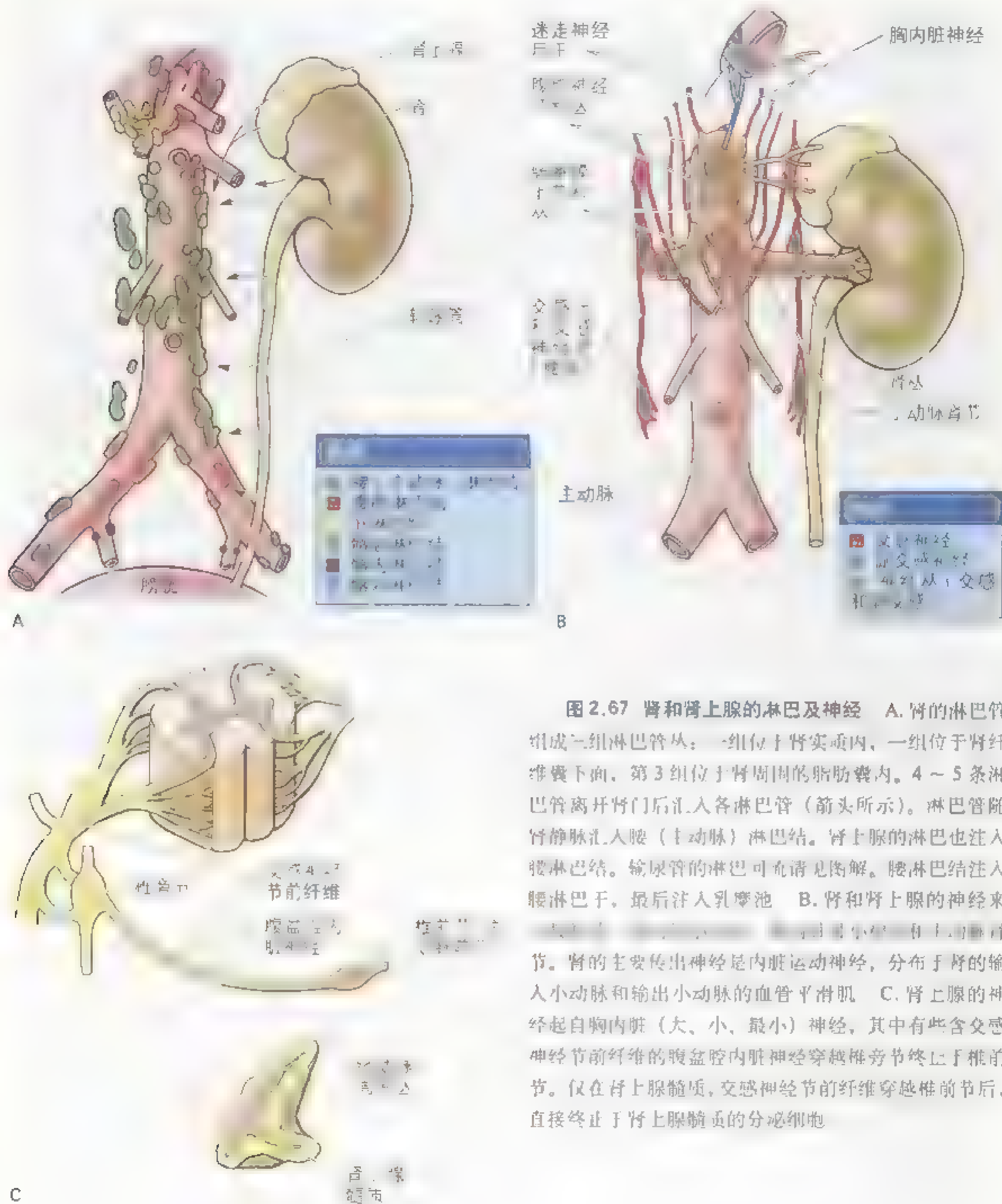
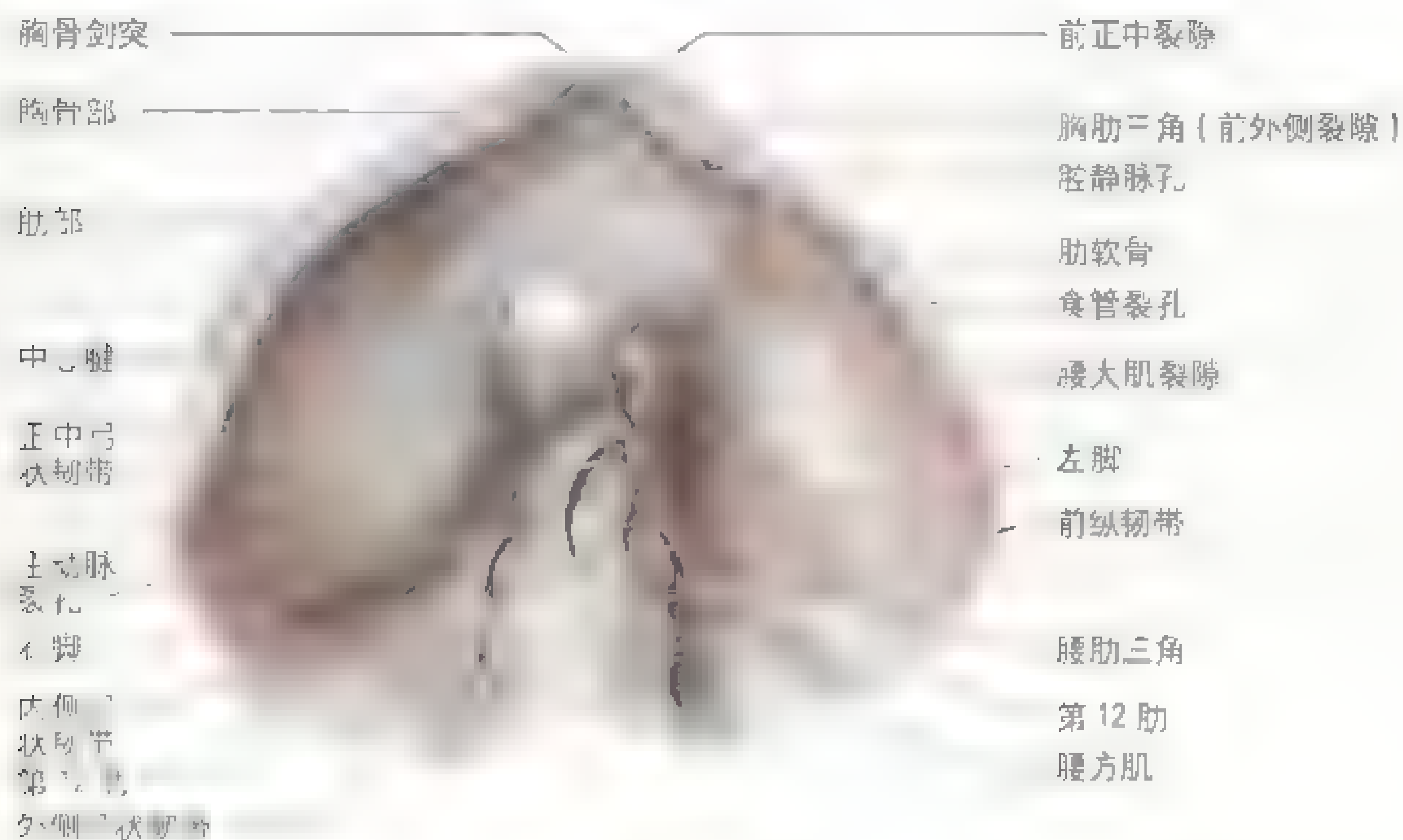


图 2.67 肾和肾上腺的淋巴及神经 A. 肾的淋巴管组成三组淋巴管丛：一组位于肾实质内，一组位于肾纤维囊下面，第 3 组位于肾周围的脂肪囊内。4 ～ 5 条淋巴管离开肾门后汇入各淋巴管（箭头所示）。淋巴管随肾静脉汇入腰（主动脉）淋巴结。肾上腺的淋巴也注入腰淋巴结。输尿管的淋巴引流请见图解。腰淋巴结注入腰淋巴干，最后注入乳糜池 B. 肾和肾上腺的神经来[illegible]节。肾的主要传出神经是内脏运动神经，分布于肾的输入小动脉和输出小动脉的血管平滑肌 C. 肾上腺的神经起自胸内脏（大、小、最小）神经，其中有些含交感神经节前纤维的腹盆腔内脏神经穿越椎旁节终止于椎前节。仅在肾上腺髓质，交感神经节前纤维穿越椎前节后，直接终止于肾上腺髓质的分泌细胞



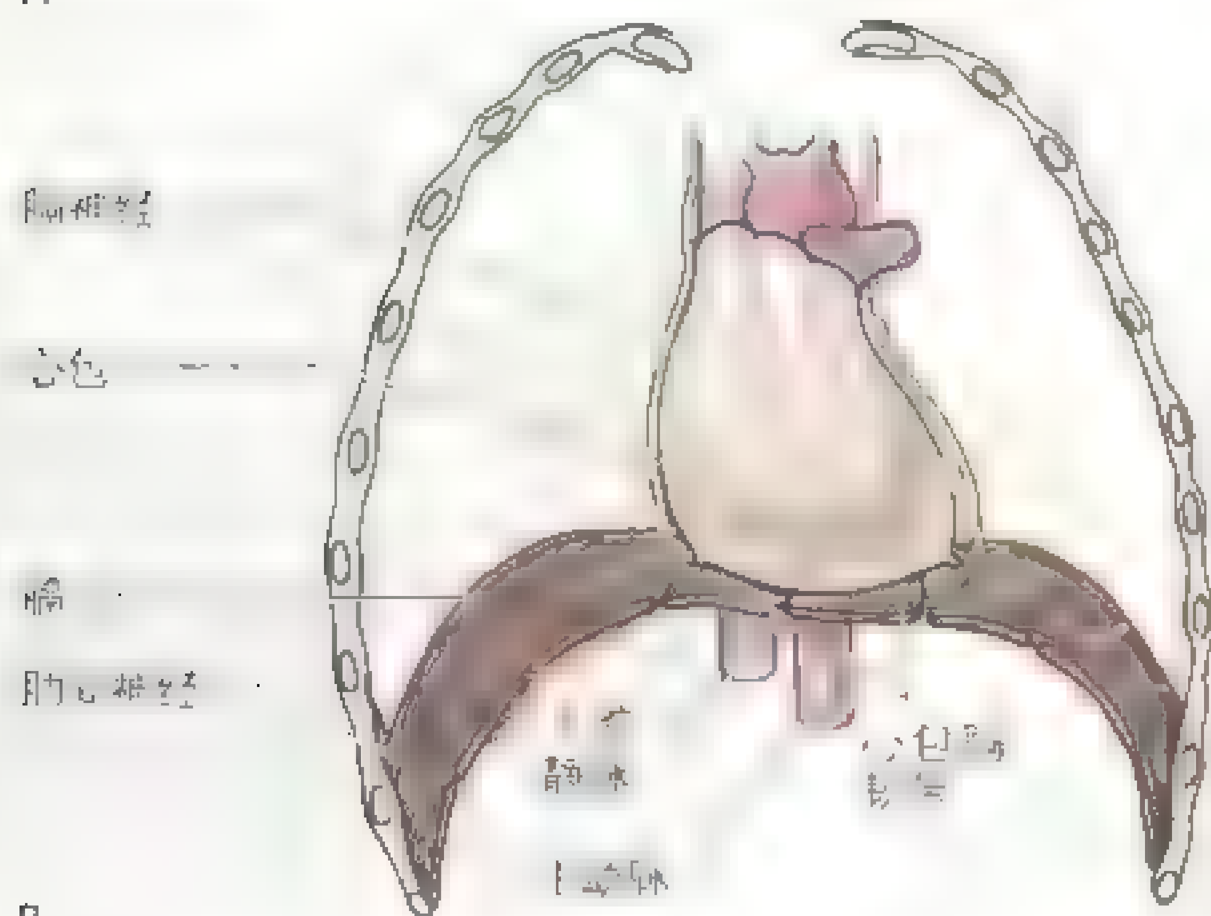


图2.68 膈及膈的神经支配 A. [illegible] B. [illegible]

• **腰部** 由两个腱性弓状韧带，即内侧和外侧弓状韧带，起自上3个腰椎，左侧和右侧两个膈脚向上移行于中心腱。

膈脚 是肌腱性纤维束，起于上3个腰椎椎体、前纵韧带和椎间盘的前面。

右脚比**左脚**宽而长，起于腰1～腰3或腰4椎体的前面；左脚起于腰1～腰2或腰3椎体的前面。由于食管位于中线的左侧，故**食管裂孔**是在右脚上的一个孔。但是如果附着于裂孔两侧的肌纤维向下扩展的话，该孔则位于**主动脉裂孔**的右侧。主动

脉裂孔是由左、右两个膈脚和纤维性的**正中弓状韧带**形成。正中弓状韧带呈弓状位于主动脉的前方。膈在两侧起始于**内侧弓状韧带**和**外侧弓状韧带**，内、外侧弓状韧带分别是覆于腰大肌和腰方肌表面筋膜的增厚部。**心包膈韧带**将膈中心腱（薄而坚韧的腱纤维性腱膜）连于纤维性心包的下面（图 2.68B）。纤维性心包是包裹心脏外面的纤维浆膜性心包的外层。

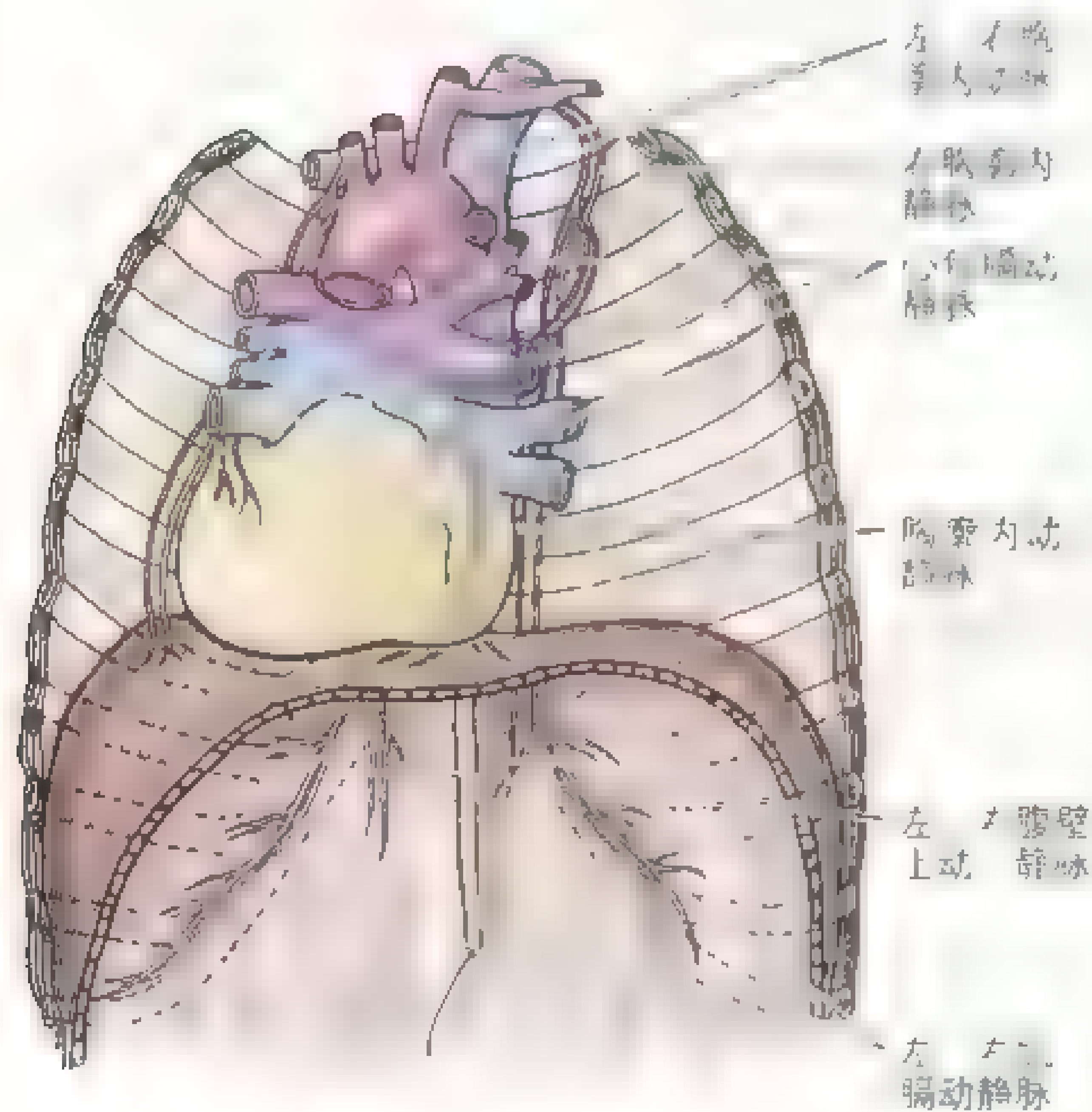
膈的血管和神经

膈动脉以分支状结构分布于膈的上、下面。供应膈上面的动脉有（图 2.69）：

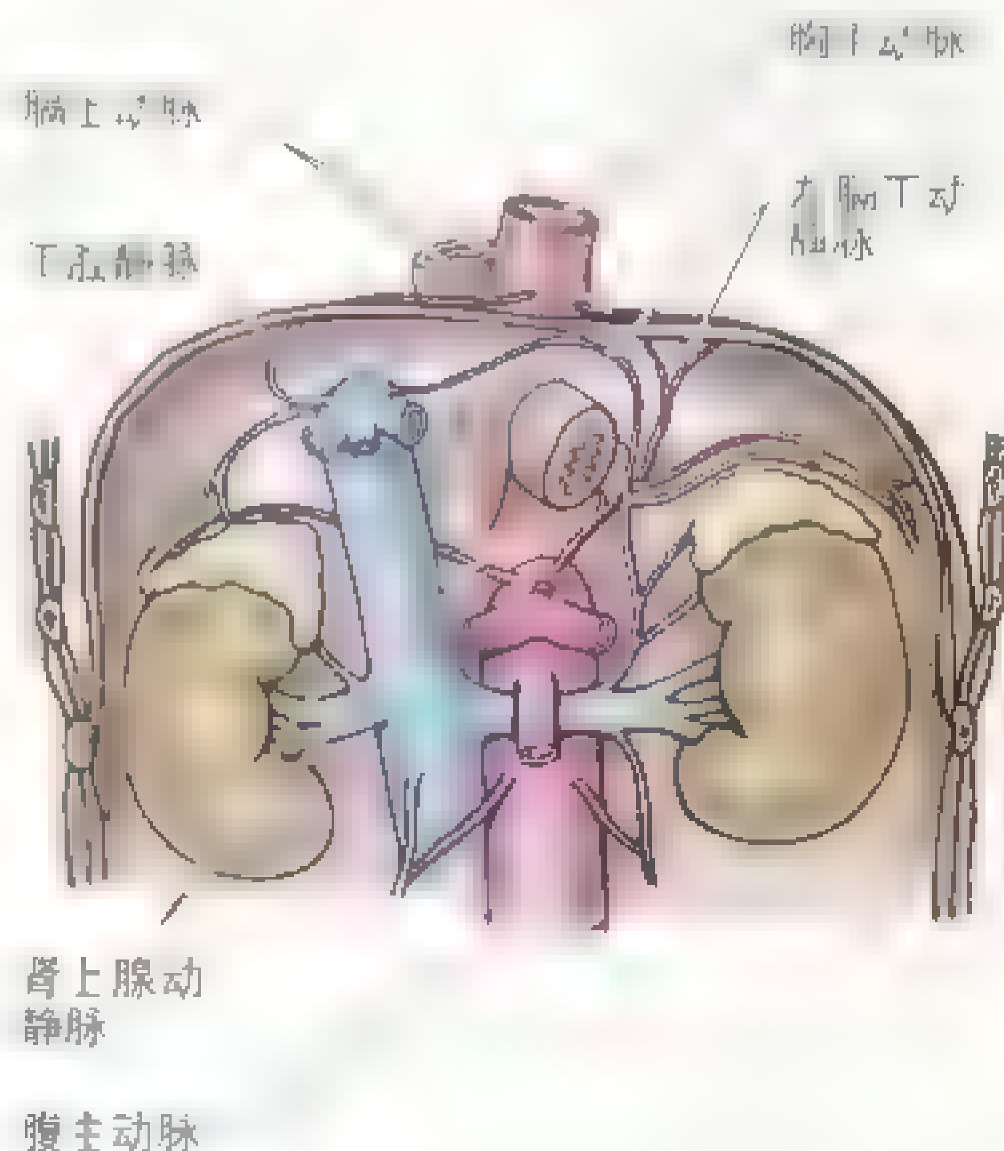
- **心包膈动脉和肌膈动脉**，来自胸廓内动脉的分支。
- **膈上动脉**，来自主动脉的分支。

供应膈下面的血管是**膈下动脉**，是腹主动脉的第 1 个分支（图 2.69B，表 2.11），但也可发自腹腔干。

膈上面的静脉回流入**心包膈静脉**和**肌膈静脉**，再注入**胸廓内静脉**，右侧注入**膈上静脉**后再注入**下腔静脉**。来自膈后面的有些静脉注入**奇静脉和半奇静脉**（见第[illegible]章）。膈下静脉汇流膈下面的静脉血。**右膈下静脉**常注入**下腔静脉**，**左膈下静脉**常为两支，一支向前跨越食管裂孔前方注入**下腔静脉**，另一支



A 膈上面的动、静脉



B 膈下面的动、静脉

图 2.69 膈的血管 A [illegible] B. 膈下动、静脉[illegible]

表 2.11 膈的血管和神经

血管和神经	膈上面	膈下面
动脉供应	膈上动脉：来自胸主动脉	膈下动脉：来自腹主动脉
	肌膈动脉和心包膈动脉：来自胸廓内动脉	
静脉回流	[illegible]注入下腔静脉	[illegible]左侧为两支，分别注入下腔静脉和肾上腺静脉
淋巴回流	[illegible]	[illegible]上下面相互交通
神经支配	膈的运动：膈神经（C3 ~ C5） [illegible]的感觉支分布于周围部	

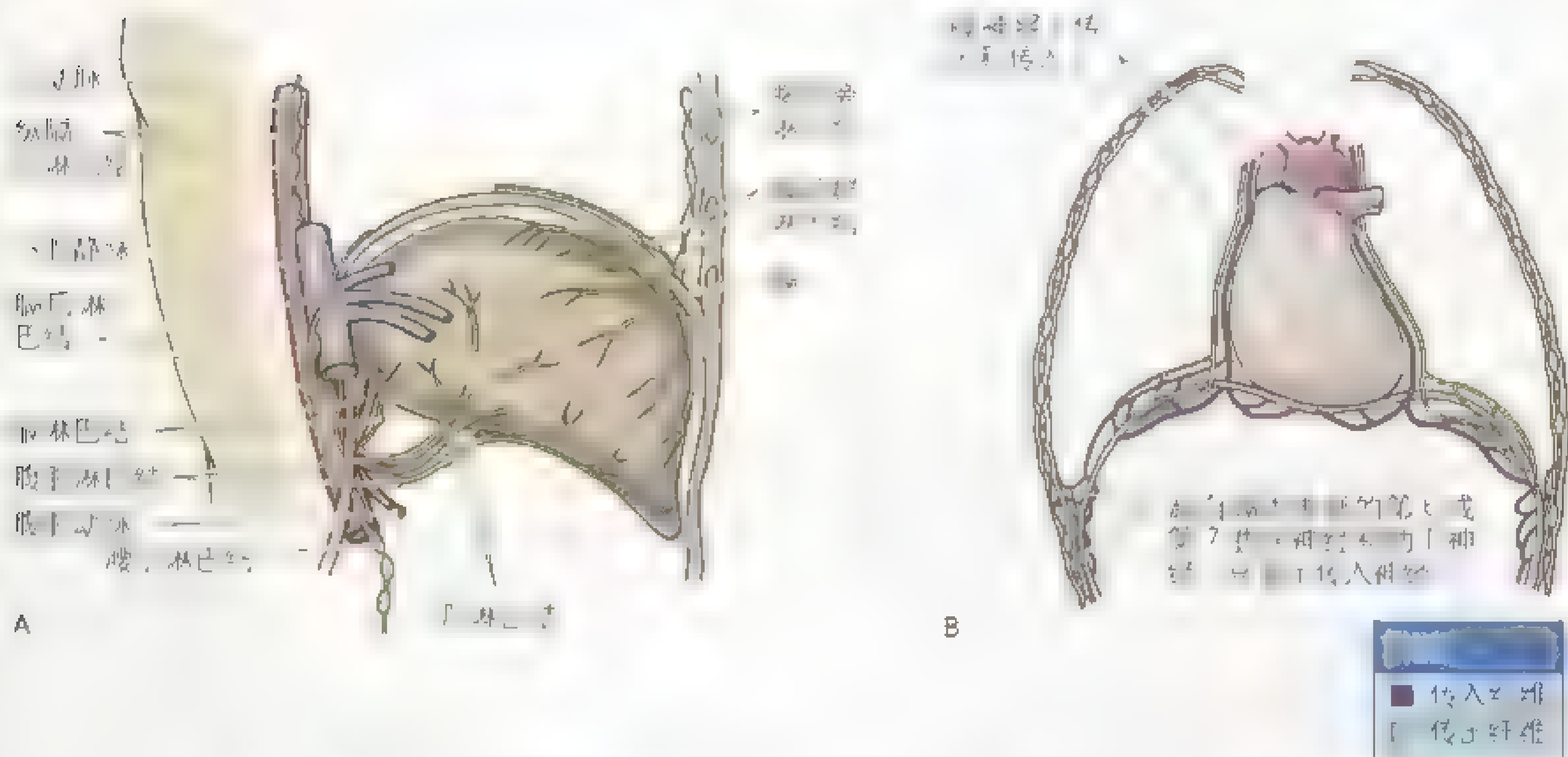


图 2.70 膈的淋巴和神经 A. [illegible]入胸骨旁淋巴结，[illegible]淋巴结及腰上淋巴结 B. 膈神经（C3 ~ C5）是唯一的支配膈的运动神经，它也含有来自于膈[illegible]

位置较后，常注入**左肾上腺静脉**。

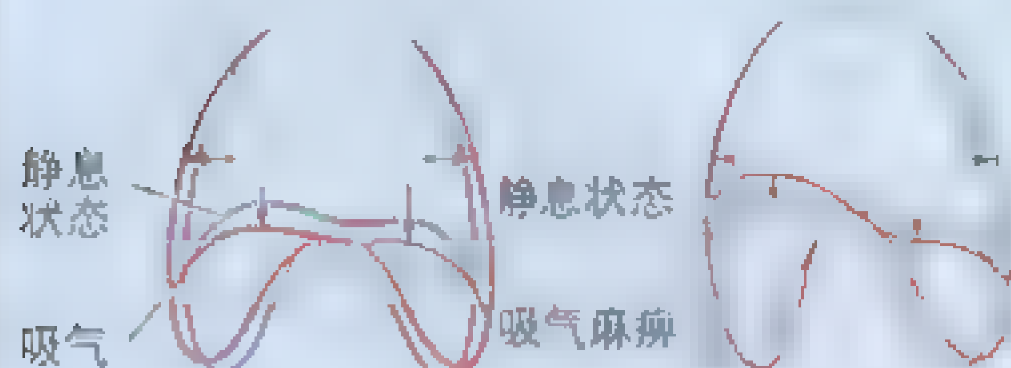
膈的胸、腹腔面的淋巴丛是相互连通的（图 2.70A）。膈的前群和后群淋巴结位于膈的胸腔面，这些淋巴结将其淋巴液注入**胸骨旁淋巴结**、**纵隔后淋巴结**和**膈淋巴结**。来自膈的腹腔面的淋巴管注入**膈前群淋巴结**、**膈淋巴结**和**腰上淋巴结**。膈下面的淋巴管密集分布，是腹膜腔注射后的液体或物质的主要吸收途径。

支配膈的运动纤维来自于**膈神经**，左、右膈神经起自于 C3 ~ C5 脊髓节段发出的前支（图 2.70B）。膈神经也含有感觉纤维（痛觉和本体觉），分布于膈的大部分。而膈的周围部则接受来自肋

间神经（下6位或下7位）或肋下神经的感觉神经纤维。

膈神经横断

横断颈部一侧膈神经可引起该侧膈肌的完全麻痹和萎缩，有副膈神经的人例外（第八章）。通过观察X线照片上患侧膈肌的持续升高和双侧膈肌相反的运动可确诊为半膈麻痹。吸气时患侧（麻痹侧）膈肌不下降，而是通过健侧（未麻痹侧）膈肌的下降继发性使腹内压增高而使患侧膈肌升高。





呃逆

打呃是膈的不随意痉挛性收缩，是吸气时由于声门的痉挛性关闭而被瞬间快速中止所致。声门位于喉口，它可控制空气的吸入和产生特有的声音。打呃有诸多原因，例如消化不良、膈肌被激惹、酒精中毒、大脑损伤以及胸、腹损伤等所有影响到膈神经的因素等。打呃也可由于传入和传出神经末梢或控制呼吸肌、特别是膈肌的低位脑干延髓中枢受到了刺激所致。

膈的裂孔

膈的裂孔（开口、孔、裂孔）中有结构（血管、神经和淋巴管）穿过胸腔和腹腔（图2.68，图2.71）。通过下腔静脉、食管和主动脉的有3个大的裂孔分别被称为：

- **腔静脉孔**；
- **食管裂孔**；
- **主动脉裂孔**。

腔静脉孔（下腔静脉孔）

腔静脉孔是一个位于膈中心腱的主要有下腔静脉通过的裂孔，该孔也有来自右膈的神经终末支及来自肝的淋巴向膈中央部及胸廓内淋巴结汇流的淋巴管经过。腔静脉孔位于中心腱的右叶和中叶交界处平面的右侧。在三叶膈的最上方，腔静脉孔位于第8和第9胸椎间椎间盘平面（图2.71）。下腔静脉贴于孔的边缘，故在吸气膈肌收缩时，腔静脉孔的开口增宽，下腔静脉充盈。这些变化有助于下腔静脉的血液回流入心脏。

食管裂孔

食管裂孔是一个卵圆形的裂孔，位于第10胸椎体平面，右膈脚肌纤维内，有食管、迷走神经前、

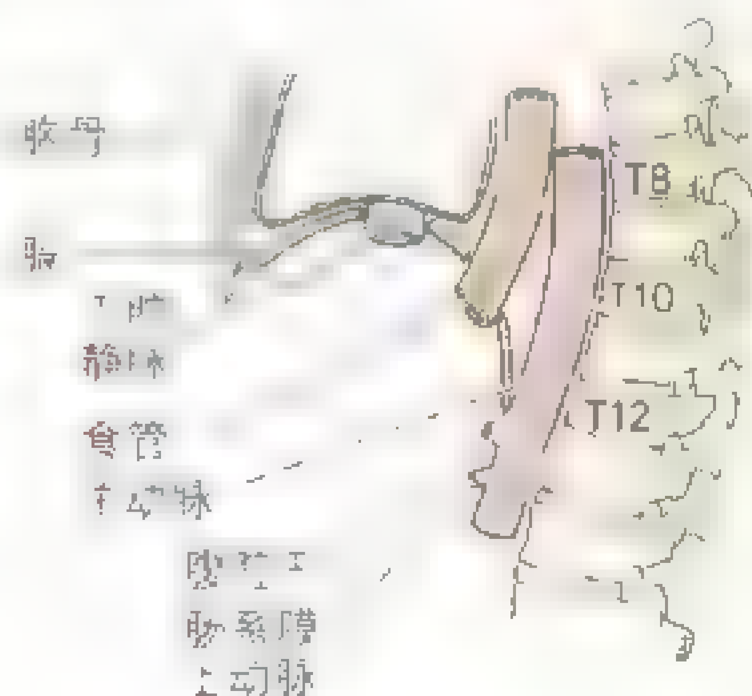


图2.71 膈的裂孔 膈上有3个裂孔，其内有重要结构自胸腔入腹腔。腔静脉孔位于最前方，大约在第8胸椎平面的中线右侧，内有下腔静脉通过；食管裂孔位于中间，大约在第10胸椎平面的中线左侧，内有食管通过；主动脉裂孔，大约在第12胸椎平面的正中线上，膈的椎体附着处的后方，内有主动脉通过（图2.68A）

后干，胃左动、静脉的食管支及淋巴管通过。右膈脚的肌纤维在裂孔的远端交错排列，形成了肌性的食管括约肌。当膈肌收缩时，括约肌也收缩，对食管裂孔起制约作用。食管裂孔位于主动脉裂孔的左上方。大约有70%的人，食管裂孔的边缘由右膈脚的肌束形成；而其余的30%，则由来自左膈脚的肌束形成裂孔右缘。

主动脉裂孔

主动脉裂孔位于膈的后部，内有主动脉通过。由于主动脉并不穿破膈，故在呼吸时膈的运动并不影响主动脉内的血流。主动脉在正中弓状韧带的后方，左、右膈脚之间通过，恰好在第12胸椎下缘平面。主动脉裂孔内还有胸导管和奇静脉通过。

膈的其他裂孔

除了以上的3个大的裂孔外，膈上还有一个小裂孔，即**胸肋裂孔**（胸肋三角），位于胸骨部与肋部起点之间。该孔内有来自肝膈面和上腹部的淋巴管。交感干自内侧弓状韧带的后方通过。在左、右膈脚内均有两个小的裂孔，分别通过内脏大神经和内脏小神经。

膈的运动

当膈肌收缩时，膈穹隆下降略呈扁平状。尽管人们将这种现象描述为“膈的下降”，但实际上只有膈穹隆下降，膈周围部依然附着于下6对肋骨和肋软骨上，并无变化。当膈下降时，腹腔脏器被推向下，此时胸腔容积增大，胸内压减小，空气入肺。此时，腹腔容积也稍减小，腹压稍增大。膈的运动对血液循环也是十分重要的，因为腹内压的增加和胸内压的降低均有利于静脉血返回心脏。因此当膈肌收缩时，挤压腹内脏器，使下腔静脉的血液向上回流至心脏。

仰卧位时（身体上部放低，即仰卧位）膈处于它的高位，此时腹腔器官将膈推向胸腔。侧卧位时，只有下半侧部分的膈肌升至较高位置，因为腹腔器官集中压迫在下半侧。相反，坐位或站立时膈的位置较低。因此呼吸困难的患者适于采取坐位而不是仰卧位。

膈的牵涉痛

由于分布至膈的感觉神经纤维的来源不同，故膈的疼痛可放射至两个不同的区域（表2.11）。膈胸膜或膈腹膜受刺激而引起的疼痛不仅可放射至肩部，也可放射至C3～C5脊髓节段的分支所分布的皮区（233页）。由于这些节段脊髓的前支也有纤维加入膈神经，故当膈的周围部受刺激时，其疼痛可沿着腹前外侧壁肋缘表面的皮肤区放射（此区为下位肋间神经分布）。

膈破裂和脏器疝出

膈破裂和脏器疝出可由于胸内压或腹内压的突然增大而引起，例如交通事故时胸腔或腹腔的严重创伤就是其中的常见原因。由于左侧在发生上较薄弱，故大部分膈破裂发生于左侧（占95%）（Moore 和 Persaud，1998）。膈的肌纤维间的裂隙常位于起自第12肋下部肌纤维的内侧。在这些部位，上、下筋膜形成膈，腰肋三角缺损的程度变异很大（图2.68A）。当创伤性膈疝发生时以下结构可疝入胸腔：

- 胃；
- 小肠；
- 系膜；
- 脾。

裂孔疝最常见的是部分胃通过食管裂孔突入胸腔，这部分内容已在前面提到过（见227页）。食管裂孔内除有食管通过外，还有迷走神经干，左膈下动、静脉，胃左动、静脉的食管支通过，因此在手术中应注意避免损伤这些结构（例如裂孔疝的修补手术）。

先天性膈疝

膈的后外侧部缺损是较常见的先天性膈发育异常所致（Moore 和 Persaud，1998）。其发生率大约为新生儿的1/2200，与CDH（腹腔脏器疝入胸腔）密切相关。这种患儿常伴有致命的呼吸困难，其原因是肺的发育和膨胀受到抑制所致。

腹直肌
腹膜腔
腹外斜肌
腹内斜肌
腹横肌
升结肠
肾
腰大肌及鞘
腰方肌及筋膜
肾筋膜
A

腹膜
肾筋膜（前层）
肾周脂肪
腹横肌
腹内斜肌
腹外斜肌
肾筋膜（后层）
肾旁脂肪
腰方肌及筋膜
（胸腰筋膜前层）
腰椎体
腰大肌
肾
腰椎横突
胸腰筋膜
（腰部）（后层
和中间层）
B

图2 72 通过肾门水平的腹腔横断面 A [illegible] B [illegible]

腹后壁

腹后壁（图 2.72 ~ 图 2.74）主要由以下结构组成——自深（后）向浅（前）：

- **椎骨**　包括 5 个腰椎及相应的椎间盘；
- **腹后壁肌肉**　计有腰大肌、腰方肌、髂肌、腹横肌及腹斜肌；
- **腰丛**　由腰脊神经的前支构成；
- **筋膜**　包括胸腰筋膜；
- **膈**　构成后壁的上部；
- **其他**　如脂肪、神经、血管（如主动脉和下腔静脉）及淋巴结等。

腹后壁的筋膜

腹后壁衬覆着连续的腹内筋膜，位于壁腹膜与腹横肌之间（图 2.72，图 2.73）。覆于腹后壁的筋膜与覆盖腹横肌内表面的腹横筋膜相延续。习惯上命名筋膜是按照覆盖它的结构的名称而定。

腰肌筋膜衬覆于腰大肌（腰肌鞘）表面，内侧附着于腰椎和骨盆上缘（图 2.72），向上增厚形成**内侧弓状韧带**（图 2.68A），外侧与腰方肌筋膜和胸腰筋膜相愈合。在髂嵴下方，腰肌筋膜与覆于髂肌表面的髂肌筋膜相延续。

腰方肌筋膜是一层致密结缔组织构成的膜状结构，外侧与胸腰筋膜的前层相延续（图 2.72）。腰方肌筋膜附着于腰椎横突的前方、髂嵴和第 12 肋，并与腹横筋膜相延续，向上增厚形成外侧弓状韧带，向下附着于髂腰韧带。



图 2.73　腹后壁的后外侧观　[illegible] 第 12 [illegible] 嵴 [illegible]、也可 [illegible]、胸椎、腰椎和骶椎棘突，腰椎横突，第 12 肋的下缘，髂嵴及其韧带

内侧弓状韧带
第12肋
肋下神经
髂腹下神经
灰交通支
髂腹股沟神经
腰椎
腰丛 由腰脊神经的前支组成 左中腰大肌被切除
闭孔神经
股外侧皮神经
生殖股神经
腰骶干
交感干
坐骨神经干
股神经
腰大肌（断端）

食管裂孔
主动脉裂孔
外侧弓状韧带
膈左脚
膈右脚
腰大肌
腰方肌
腹横肌
腰小肌
腹内斜肌
髂肌
生殖支
髂肌
腰大肌
髂腰肌

A

胸内脏神经
大
最
肠系膜下节/丛及动脉
交感干及交感神经节
腹下神经
下腹下丛
髂外动脉

肠系膜上节/丛及动脉
肾丛及主动脉肾节
肠系膜间丛
腰内脏神经
上腹下丛
髂内动脉
盆内脏神经
坐骨神经
阴部神经

B

胸腰筋膜属广阔的筋膜鞘，分前后两层，包裹背深部肌（图 2.72，图 2.73）。在胸部较为薄弱，包裹部分胸部背深肌，向下至腰区筋膜渐增厚且强大。胸腰筋膜的腰部外侧附着于腹内斜肌和腹横肌，向上附着于第 12 肋，向下附着于髂嵴。

腰肌脓肿

尽管结核的流行已明显减少，但仍然存在着耐药菌株的复活。感染可通过血液扩散至脊椎（血源性传播），特别是在儿童期。由结核引起的腰区脓肿可沿着脊柱扩散至腰鞘形成腰肌脓肿，其结果是腰肌筋膜变厚形成一个粗的长袜状筋膜管。筋膜管内的脓液可沿着腰大肌向下扩散至骨盆上口并到达腹股沟韧带深面。脓液也常扩散至大腿上部。当胸椎被破坏时，脓液还可沿着后纵隔扩散至腰肌筋膜鞘。

髂筋膜的下部常较致密，并形成皱褶至髂嵴内面。上部疏松形成袋状，即髂筋膜下窝，该窝位于皱褶的后方。部分大肠，如右侧的盲肠、阑尾和左侧的乙状结肠，都可突入该窝而引起剧烈的疼痛。○

腹后壁的肌肉

构成腹后壁（图 2.74）的主要肌肉包括：

- **腰大肌**行向外下方；
- **髂肌**位于腰大肌下部的外侧；
- **腰方肌**位于腰椎横突附近，腰大肌上部的外侧。

肌肉的起止点、神经支配及肌肉的运动参见表 2.12。

腰大肌

腰大肌呈厚的长梭形，位于腰椎体的外侧。Psoas 是希腊语，意指“腰部的肌肉”（屠夫称动物的腰肌为腰部嫩肌）。腰大肌行向外下方，经腹股沟韧带深面止于股骨小转子（第四章）。腰丛位于腰大肌深面、腰椎横突前方（图 2.74A）。

髂肌

髂肌呈大的三角形，位于腰大肌下部的外侧，跨骶髂关节，起自髂窝的上 2/3 处。髂肌的大部分纤维向下编入腰大肌。腰大肌与髂肌共同形成髂腰肌，是大腿的主要屈肌，同时髂腰肌也具有稳定髋关节的作用以助于直立姿势的保持。

腰方肌

腰方肌的外侧在腹后壁形成厚的肌纤维鞘（图 2.72，图 2.74）。腰方肌与腰椎横突相邻并向下延伸。约在第 12 肋水平，腰方肌的前方有外侧弓状韧带跨过。肋下神经穿经该韧带的后方，在腰方肌前面行向外下方。腰丛的分支在腰方肌的前方向下走行。

腹后部疼痛

髂腰肌分布广阔，在临床上与肾、输尿管、盲肠、阑尾、乙状结肠、胰腺、腰淋巴结以及腹后壁的神经都密切相关。当上述的任何一个结构发生病变时，运动髂腰肌均会引起疼痛。怀疑有腹部炎症时，可做髂腰▶

图 2.74 腹后壁的肌肉和神经 A [illegible] 腰丛，该丛Ⅰ [illegible] B [illegible] 叉处及其分支的血管壁上

表 2.12 主要的腹后壁肌肉的配布

肌肉	起点	止点	神经支配	主要作用
腰大肌	腰椎横突，T12～L5 椎体的两侧及相应的椎间盘	以强大的肌腱止于股骨小转子	腰丛中 L2～L4 神经前支	与髂肌共同作用屈大腿；脊柱侧曲；平衡躯干。当坐位时，与髂肌作用可屈躯干
髂肌	髂窝上 [illegible] 骶骨翼及骶 [illegible]	[illegible] 股骨 [illegible] 转子 [illegible] 腰大肌腱	[illegible] L4	[illegible] 腰大肌共 [illegible] 作用屈大腿 [illegible]
腰方肌	第 12 肋下缘 [illegible] 腰椎横突尖	[illegible]	T12 和 L1～L4 神经前支	[illegible] 伸，吸气时固定第 12 肋

[illegible] Swartz, 1994 [illegible] 疼痛。

腹后壁的神经

腹后壁分布有躯体和内脏神经。

腹后壁的躯体神经

肋下神经，来自于第 12 胸神经的前支，经外侧弓状韧带的后方到达腹部，然后在腰方肌的前方行向外下（图 2.74），继而穿过腹横肌和腹内斜肌并发出分支分布于腹外斜肌和腹前外侧壁的皮肤。

腰神经自腰髓发出后，通过相应腰椎下方的椎间孔，并分成前后支。每一支内均含有感觉和运动纤维。后支行向后，分布至背部的肌肉和皮肤。前支分布于腰大肌，并通过交通支与交感干相连。

腰丛位于腰大肌后方与腰椎横突之间（图 2.74A），由 L1－L4 脊神经的前支组成。这些前支内还含有来自交感干的灰交通支以及由 L1～L2 脊神经发出的入交感干的白交通支。

腰丛的主要分支如下，前 3 个是最大的分支：

- **闭孔神经**（L2－L4）从腰大肌的内侧缘穿出，贴骨盆内侧壁前行到达大腿内侧，分布于内收肌群；
- **股神经**（L2－L4）从腰大肌的外侧缘穿出，发出分支支配髂肌，继而在腹股沟韧带深面进入大腿前部，分支分布于髋关节的屈肌和膝关节的伸肌；
- **腰骶干**（L4、L5）经骶骨翼前方下降至盆部，与来自第 1－4 骶神经的前支共同形成骶丛；
- **髂腹股沟神经和髂腹下神经**（L1）自第 1 腰神经前支发出后经内侧弓状韧带的后方入腹部，然后在腰方肌的前方行向外下，在髂嵴前上方入腹横肌，继续向前行于腹内斜肌和腹外斜肌之间，并发出皮支分布于耻骨上和腹股沟区的皮肤（沿途也发出分支分布于腹壁诸肌）；
- **生殖股神经**（L1、L2）自腰大肌前面穿出后，在腰肌筋膜的深面下行，继而在髂总动脉和髂外动脉的外侧分成股支和生殖支；
- **股外侧皮神经**（L2、L3）沿髂肌表面行向外下方，经腹股沟韧带深面入大腿，约在髂前上棘内侧处穿出，分布于大腿前外侧部的皮肤。

腹后壁的内脏神经

腹部的内脏神经由一对脑神经（迷走神经）和几对不同的内脏神经共同组成，它们分别发出副交感和交感节前纤维到达沿腹主动脉分布的神经丛和交感神经节，交感节前纤维在交感神经节内换元后再发出节后纤维组成动脉周围神经丛，随主动脉分支走行到达腹腔脏器，而副交感神经节就位于器官壁内（图 2.74B、表 2.10）。

腹部内脏神经系统的交感部是由以下部分组成：

- 来自于胸、腹交感干的腹盆腔内脏神经；
- 椎前交感神经节；
- 腹内脏神经丛；
- 动脉周围丛。

在这些神经丛内，也混杂有副交感神经纤维和内脏感觉传入纤维。

腹盆腔内脏神经是腹盆腔内的交感神经的主要来源。交感神经的节前纤维由 T7 ～ L2 或 L3 脊髓灰质内的中间带外侧核或侧角发出。纤维发出后经前根、前支、胸部及上腰部脊神经的白交通支到达交感干，继而穿过椎旁节，加入腹盆腔内脏神经并在腹腔的椎前节内换神经元。腹盆腔内脏神经包括：

- 来自交感干胸部的下位胸内脏神经（内脏大神经、内脏小神经和内脏最小神经）；
- 来自交感干腰部的腰内脏神经。

下位胸内脏神经是组成腹部脏器的交感神经节前纤维的主要来源。**内脏大神经**（发自胸 5 ～胸 9 或胸 10 椎体水平的交感干）、**内脏小神经**（胸 10 ～胸 11 椎体水平）及内脏最小神经（胸 12 椎体水平）属特殊的胸内脏神经，由交感干胸部的节前纤维组成，并下行穿过膈脚，终止于腹腔节、肠系膜上节和主动脉肾节。

腰内脏神经由交感干腹部发出，交感干从胸腔经膈的内侧弓状韧带的后方入腹腔（图 2.74 A）。该神经位于腰椎体前外侧与腰大肌内侧缘之间的沟内。交感干腹部由 4 个**腰（椎旁）交感神经节**及交错排列的神经纤维组成。每一侧的交感干均接受来自 L1、L2，偶尔也有 L3 脊神经的前支发出的白交通支，然后经灰交通支返回相应的脊神经前支。腹交感干也发出 3 ～ 4 对腰内脏神经，其节前纤维经**肠系膜间丛**，**肠系膜下丛和上腹下丛**，终止于相应的椎前神经节。

交感神经节后神经元的胞体是构成椎前神经节的主要成分。椎前神经节沿腹主动脉分叉处的根部呈串珠状分布，主要有**腹腔节**、**主动脉肾节**、**肠系膜上节和肠系膜下节**，还有一些小的未命名的椎前节位于肠系膜间丛和上腹下丛内。在椎前节内，节前和节后神经元之间存在着突触联系。交感神经节的节后纤维由椎前神经节发出后，攀附腹主动脉及其分支走行，并在动脉分支的周围形成相应的动脉周围神经丛，最终分布至所支配的腹腔器官。腹腔内交感神经的作用主要是引起内脏器官的血管收缩。在消化道主要是抑制（减缓或终止）消化管的蠕动。

传递痛觉的内脏传入纤维随同交感（内脏运动）纤维走行，但传递方向相反，痛觉冲动沿内脏神经传至交感干，然后经白交通支达脊神经前支，再经后根传至脊神经节。

内脏神经系统中的副交感部在腹部的组成如下（图 2.74B、表 2.10）：

- 迷走神经前后干；
- 盆内脏神经；
- 腹部内脏神经丛；
- 动脉周围神经丛；
- 器官壁内副交感神经节。

副交感神经丛内混杂有交感神经纤维和内脏传入纤维。

迷走神经前干和后干是左右迷走神经自食管丛的延续，经食管裂孔进入腹腔，分布于食管和胃的前后面（图 2.30，图 2.74），并随副交感神经节前纤维和内脏传入纤维（主要是与反射有关的无意识感觉）到达腹主动脉丛和沿腹主动脉分支广泛分布的动脉周围神经丛。

盆内脏神经与其他内脏神经的区别在于：

- 与交感干毫无关系；
- 直接来自 S2 ～ S4 脊神经的前支；
- 副交感神经节前纤维分布至下腹下丛（盆丛）。

节前纤维终止于位于腹部器官壁内或壁上的节后神经元的胞体。这些神经元可为孤立或散在分布，构成器官壁内神经节。

由迷走神经发出的副交感神经节前纤维和内脏传入纤维终止于食管下部、胃、小肠（包括

十二指肠)、升结肠和大部分横结肠壁内的副交感神经节，而盆内脏神经则到达降结肠、乙状结肠、直肠和盆腔器官壁内的副交感神经节。在消化系统，迷走神经发出副交感神经纤维支配结肠左曲以上的消化管的平滑肌和腺体的运动，其余部分受盆内脏神经支配。

腹部自主神经丛是由包绕在腹主动脉及其分支周围的交感和副交感神经纤维构成的神经网。腹腔丛、肠系膜上丛和肠系膜下丛相互交织。椎前交感神经节位于腹腔丛和肠系膜上、下丛之间。壁内副交感神经节如胃和肠的肌层中的**肌间神经节**，就在内脏器官壁内。

腹腔丛(太阳丛)位于腹腔动脉干根部周围，丛内含有左、右腹腔神经节（约长2cm），沿肠系膜上动脉干和肠系膜下动脉干延伸。该丛的副交感根来自左、右迷走神经发出的迷走神经后干的分支，而交感根是内脏大神经和内脏小神经。

肠系膜上丛或**上节**位于肠系膜上动脉根部的周围。该丛含有一个内侧根和两个外侧根。内侧根是腹腔丛的分支，外侧根来自于内脏小神经和内脏最小神经，有时也接受L1交感神经节的分支。

肠系膜下丛位于肠系膜下动脉周围，并随动脉分支而分支。该丛的纤维来自肠系膜间丛的内侧根和交感干腰神经节的外侧根。肠系膜下神经节恰好位于肠系膜下动脉根部的下方。

肠系膜间丛是主动脉神经丛的一部分，介于肠系膜上、下动脉之间。该丛发出纤维至肾丛、睾丸或卵巢丛及膀胱丛。

上腹下丛是肠系膜间丛和肠系膜下丛向下的延续，位于腹主动脉分叉处下部的前方，从两侧接受下腹神经后共同入下腹下丛。上腹下丛再发出输尿管丛、睾丸丛和髂总动脉周围丛。

下腹下丛是左右上腹下丛向下的延续，位于直肠、子宫颈和膀胱的两侧。该丛接受上位骶交感神经节发出的小分支和第2～4骶神经（盆或副交感内脏神经）的副交感节前纤维。

下腹下丛还发出内脏纤维沿动脉分支在盆腔脏器壁上形成内脏丛（如直肠丛和膀胱丛）。

部分腰交感神经切除术

对某些患有下肢动脉性疾病病人的治疗涉及到部分腰交感神经切除术，主要是通过分离其交通支而切除2个或多个腰交感神经节。由于交感干位于腹后壁的腹膜外脂肪组织中（图2.74），故外科手术入交感干常选择腹膜外入路。外科医生分离腹前壁的肌肉，然后将腹膜推向前内方，暴露沿交感干分布的腰大肌内侧缘。左侧交感干常略被主动脉覆盖，右侧交感干被下腔静脉覆盖。交感干与主动脉和下腔静脉之间的密切关系使这些大的动静脉在腰交感神经切除术中易于受损伤。因此外科医生必须仔细地分离它们，在腰大肌的内侧与腰椎体之间的沟内暴露交感干，这些交感干常被脂肪和淋巴组织包裹，所以寻找交感干并不很容易，要给予高度重视，以免将下列结构切除：

- 生殖股神经；
- 腰交感神经；
- 输尿管。○

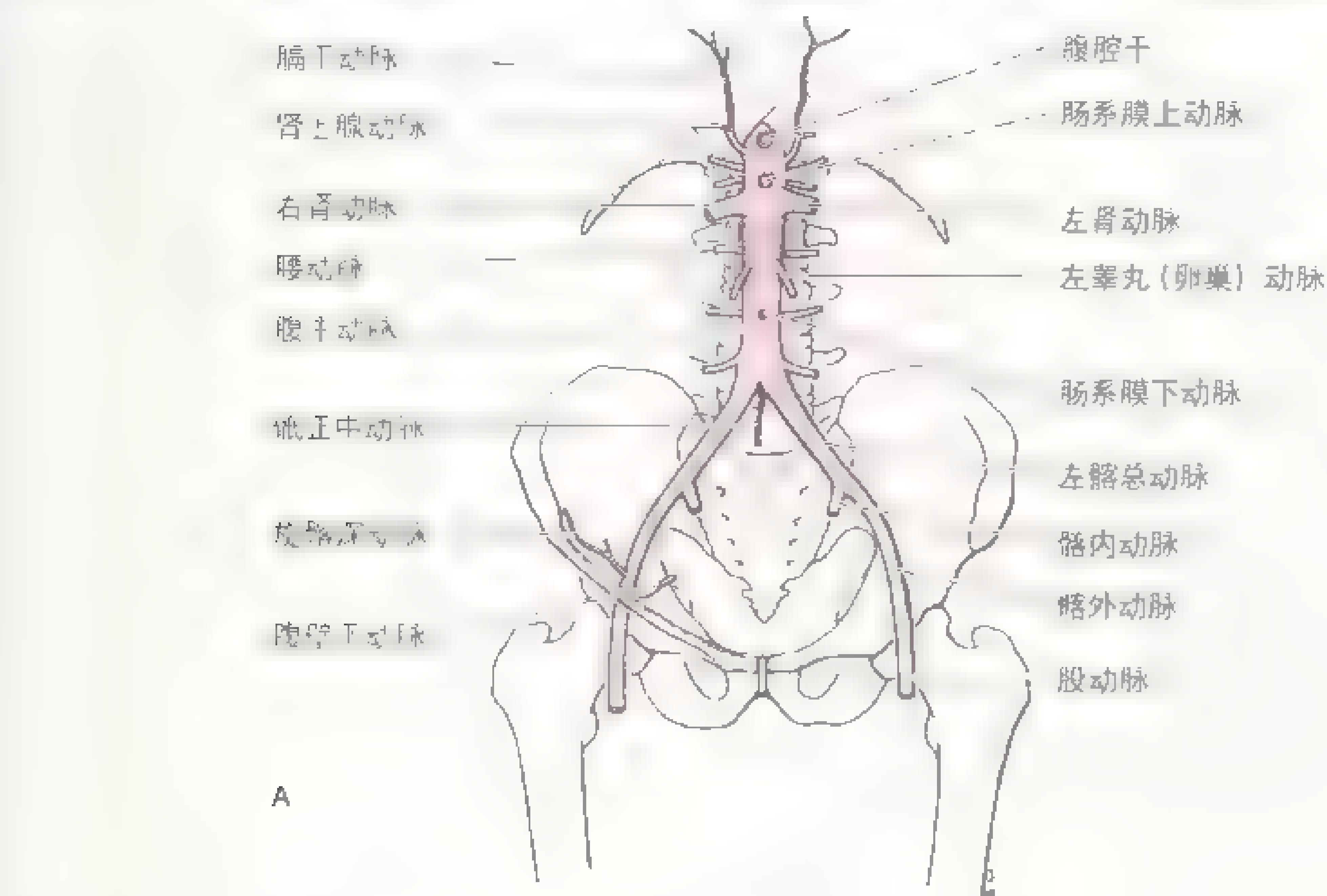
腹后壁的动脉

供应腹后壁的动脉主要来自腹主动脉（图2.75A），肋下动脉来自胸主动脉并分布于第12肋下方。腹主动脉全长约13cm，在第12胸椎水平，经主动脉裂孔续于胸主动脉，至第4腰椎水平分为左、右髂总动脉。腹主动脉分叉的水平在髂嵴平面、脐的左下方2～3cm处。髂总动脉再分叉并沿腰大肌的内侧缘行向外下方至骨盆上口。每一侧的髂总动脉又分成髂内动脉和髂外动脉。髂内动脉入盆腔，它的走行及分布请参见第三章。髂外动脉沿髂腰肌走行，恰好在入盆腔前，髂外动脉发出**腹壁下动脉**和**旋髂深动脉**分布至腹前外侧壁。

腹主动脉的毗邻关系

自上而下，腹主动脉前面的重要结构是：

- 腹腔丛及腹腔神经节（图2.74）；



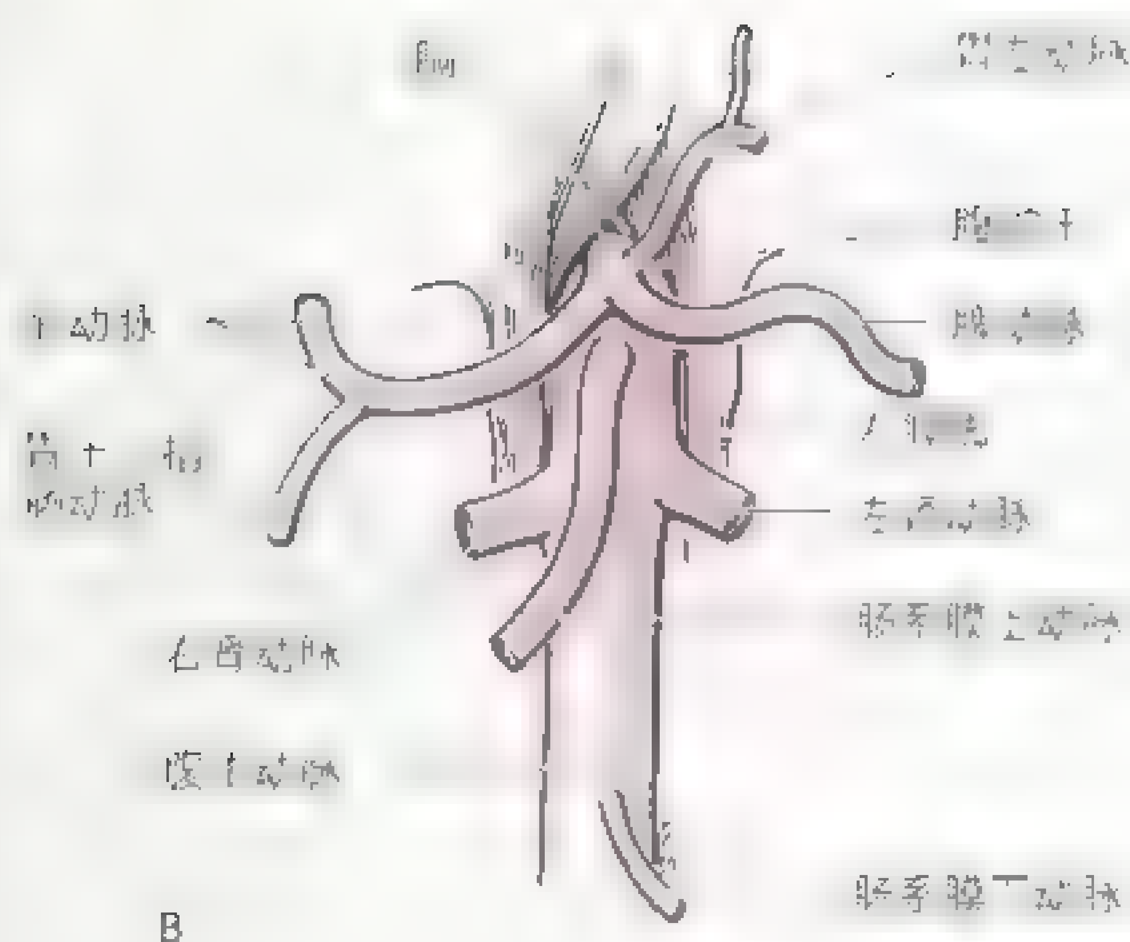


图 2.75　腹主动脉　A. 显示主动脉与脊柱之间的关系。骶正中动脉常自主动脉的后面发出　B. 显示腹主动脉的主要分支。内脏神经丛伴随着动脉的分支而到达相应的内脏器官（图 2.74B）

- 胰体；
- 脾静脉和左肾静脉（图 2.63，图 2.76）；
- 十二指肠水平部；
- 小肠襻。

腹主动脉沿胸 12～腰 4 椎体的前方下行。左腰静脉经主动脉后方注入下腔静脉（图 2.76）。在右侧，主动脉与奇静脉、乳糜池、胸导管、右膈脚及右腹腔神经节相邻。在左侧，主动脉与左膈脚和左腹腔神经节相邻。

腹主动脉的分支

腹主动脉的分支（图 2.75）可分为脏支或壁支以及成对或不成对两种。

不成对的脏支及其相对于椎体的高度：

- **腹腔干**（T12）；
- **肠系膜上动脉**（L1）；

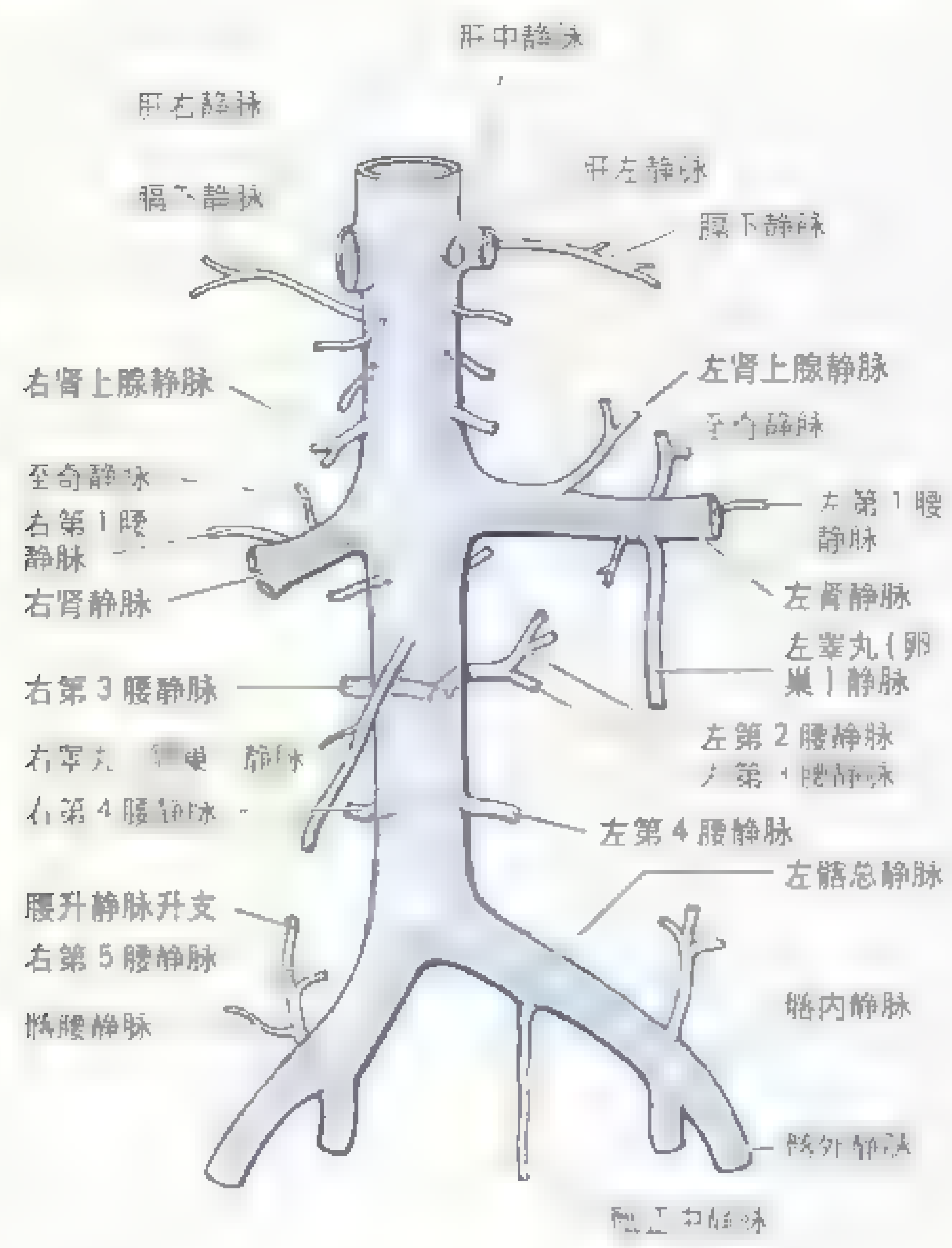


图2-76 下腔静脉及其属支 [illegible]

- **肠系膜下动脉**（L3）。

成对的脏支是：

- **肾上腺动脉**（L1）；
- **肾动脉**（L1）；
- **生殖动脉**，即卵巢动脉或睾丸动脉（L2）。

成对的壁支是：

- **肋下动脉**随肋下神经在外侧弓状韧带的后方入腹部（T12）；
- **膈下动脉**，恰好发自膈的下方；
- **腰动脉**在上4位腰椎两侧发出。

不成对的壁支是**骶正中动脉**，从腹主动脉分叉处发出。

腹主动脉的表面解剖

腹主动脉的投影：从正中线大约在幽门平面上方2.5cm处向下至脐的左下方之间约为2cm宽的带。脐的左下方处恰好为腹主动脉分叉处，有髂总动脉的分支发。通过该▶

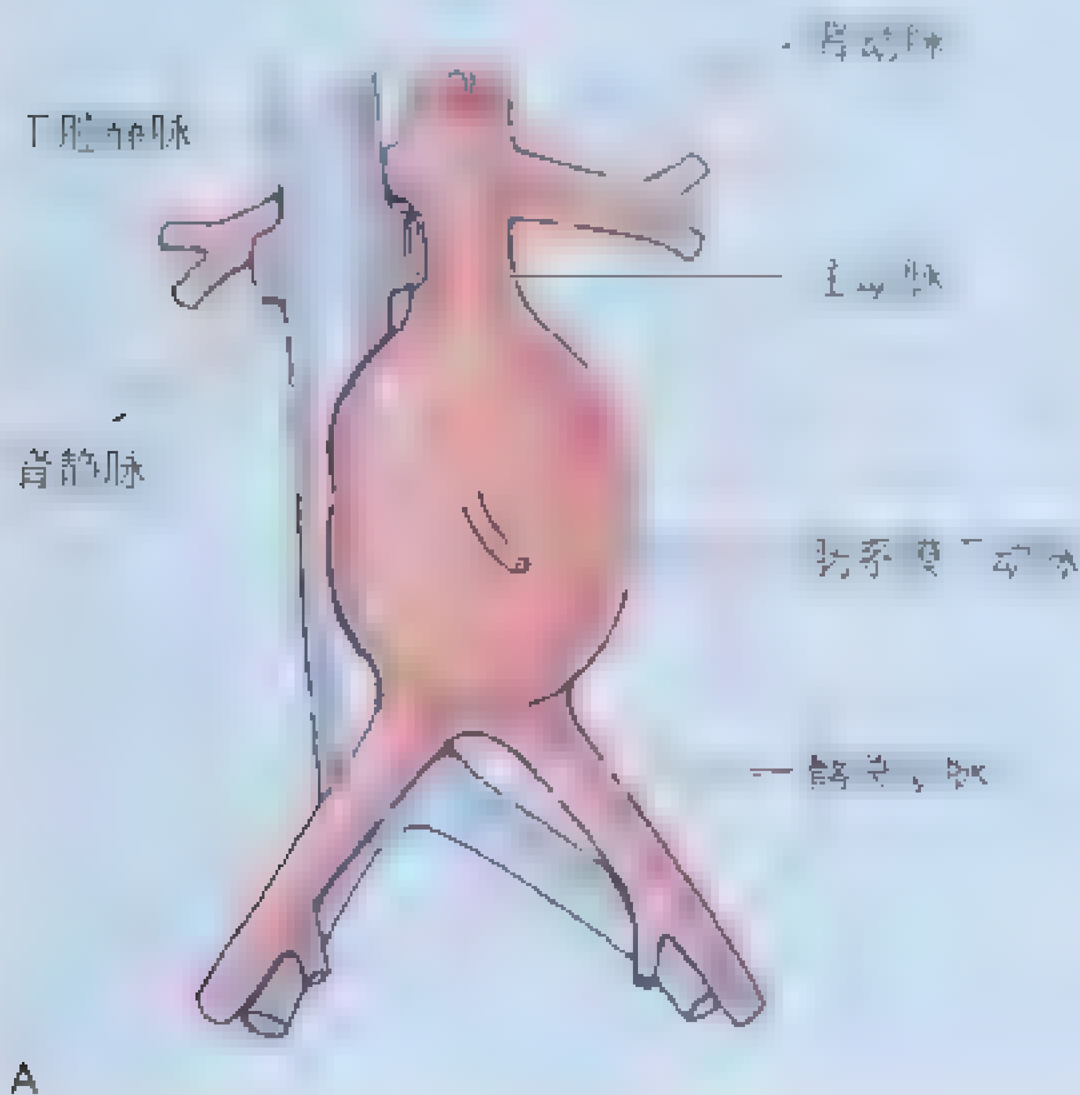
▶分叉处向两侧延伸画一条线恰好通过两侧髂嵴顶点。此线对于检查过度肥胖而脐的表面标志不明显的人是很有帮助的。

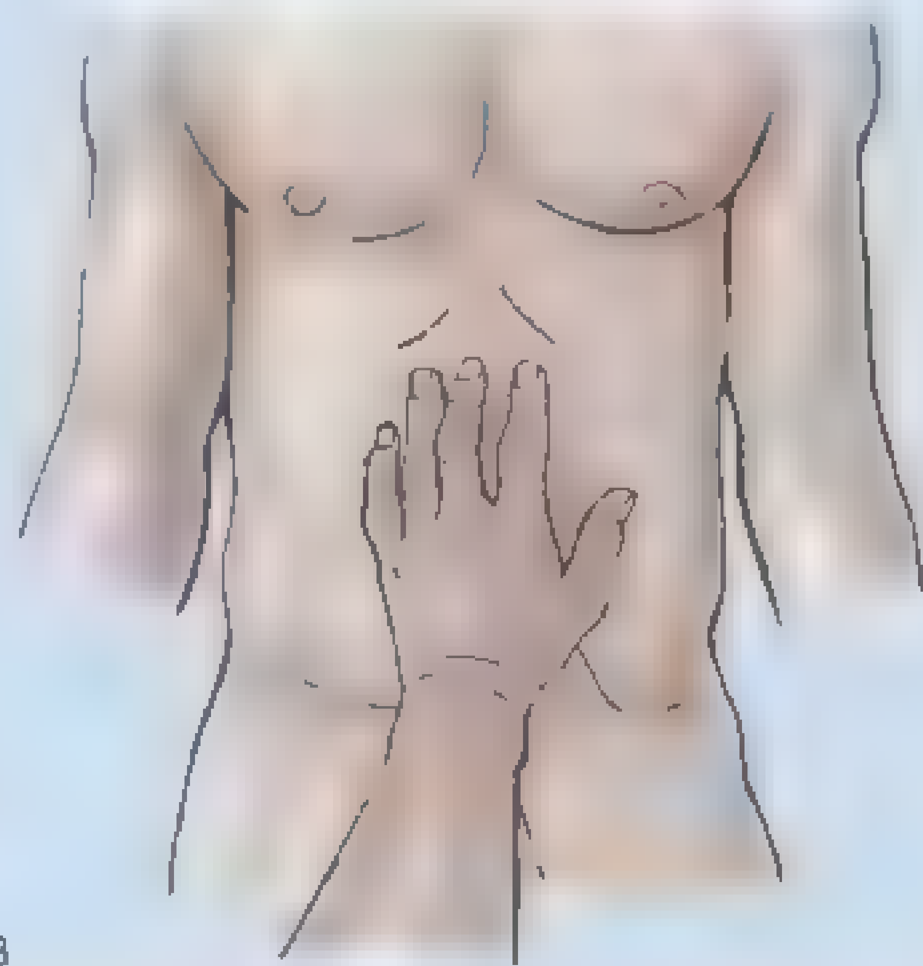


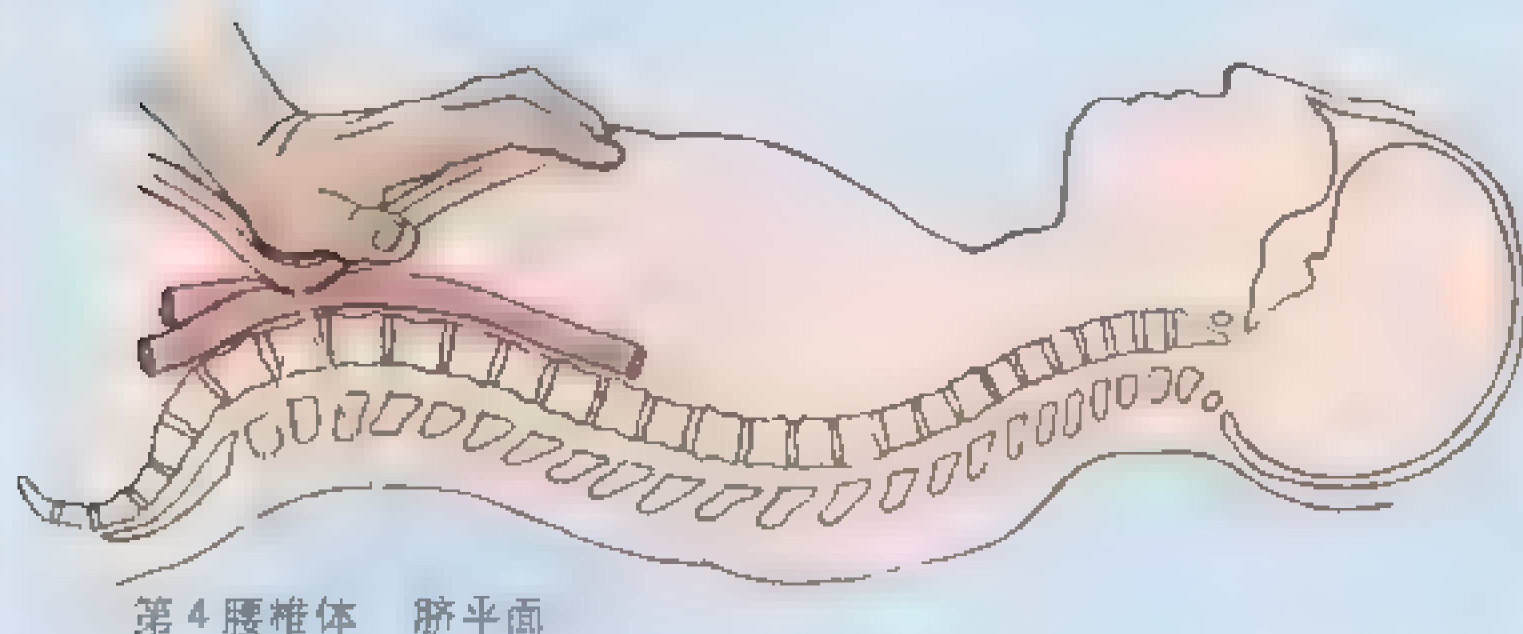
主动脉与腹主动脉瘤的搏动

由于主动脉位于胰和胃的后方，故这些器官的肿瘤会引起主动脉搏动的移位而被误诊为腹主动脉瘤。腹主动脉瘤是动脉的局部膨大(A)。探触腹中部可探查到肿瘤的存在（B、C)。主动脉瘤常是由于动脉壁的先天性或后天性薄弱所致。患有大的主动脉瘤的病人很容易在正中线的左侧摸到腹主动脉的搏动，其搏动也易发生左右的移位。超声波扫描检查可对可疑病人作出明确诊断。

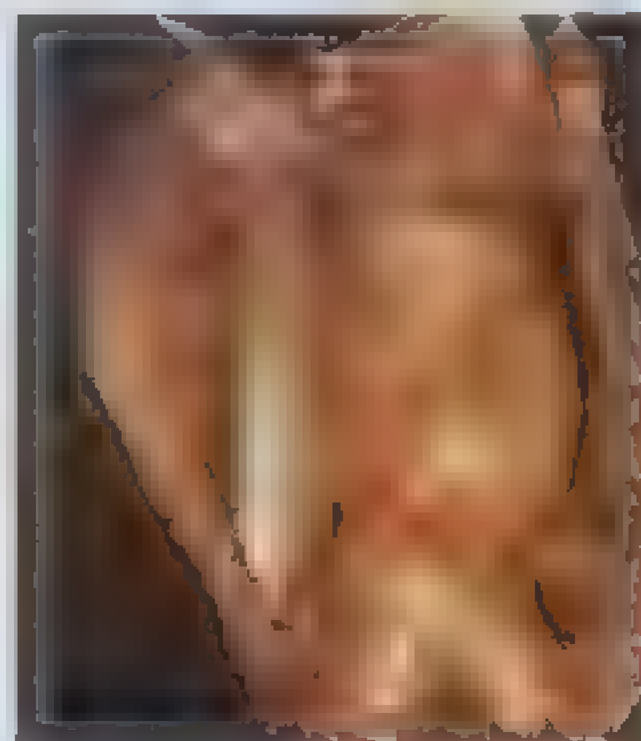
腹主动脉瘤的急性破裂与腹部或背部的剧烈疼痛密切相关。如果不及时发现，则可由于大量失血而造成死亡，其死亡率可高达90%(Swartz，1994)。▶







C



D

▶ 外科医生可通过手术修复主动脉瘤（D），其方法是打开腹主动脉瘤，然后插入一个人工移植物（例如用涤纶制作的），并在移植物上方缝合瘤性主动脉壁而保护其免遭破裂。

当腹前壁松弛时，特别在儿童和瘦人，可将腹主动脉的下部压至第4腰椎体来确定来自脐上方的腹前壁的压力（C）。该压力可用以控制盆部或下肢出血。○

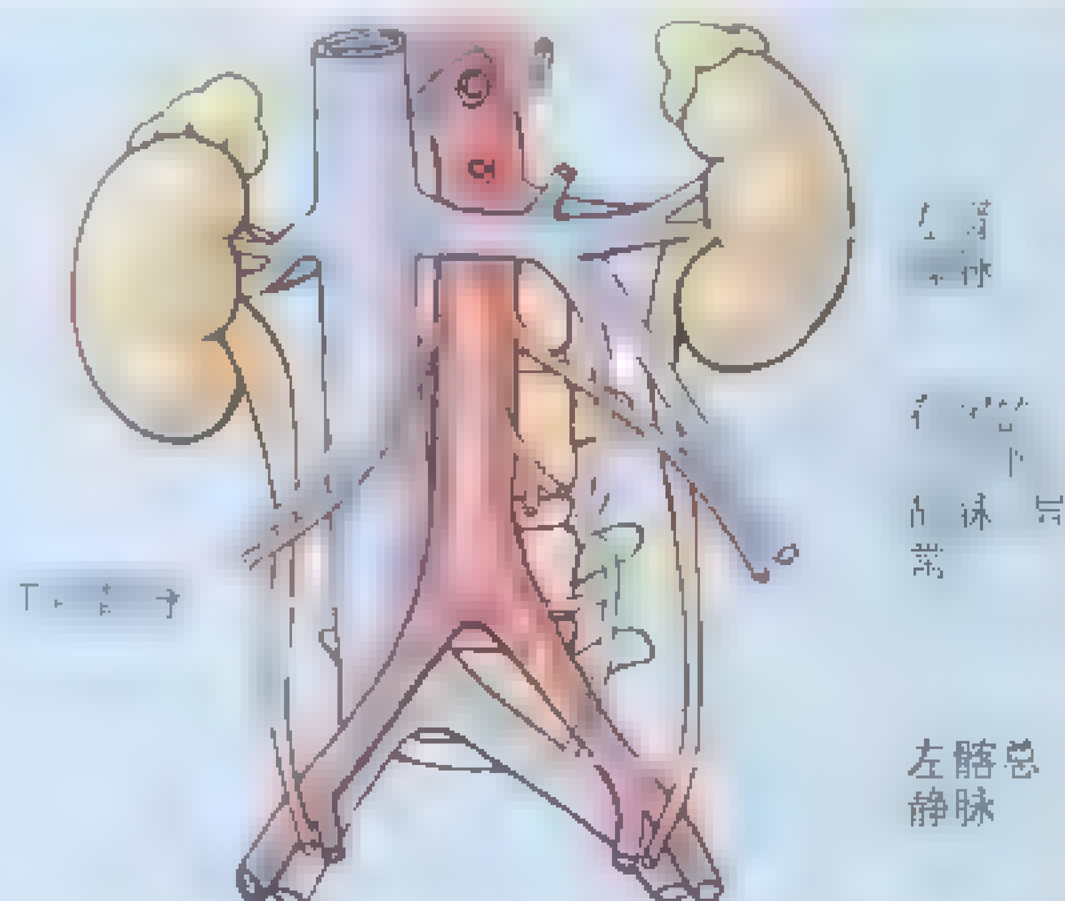
腹后壁的静脉

腹后壁的静脉直接汇入下腔静脉，只有左睾丸静脉或卵巢静脉先汇入左肾静脉，然后再汇入下腔静脉（图2.76）。下腔静脉是人体最大的静脉，本身无瓣膜，但在右心房的下腔静脉开口处有下腔静脉半月瓣，该瓣膜变化很大，无功能意义。下腔静脉收集下肢、背部的大部分、腹壁和腹盆腔内脏器官的静脉血。其中来自腹腔内脏器官的静脉血，首先通过门静脉系和肝，再经肝静脉汇入下腔静脉。

腹盆腔静脉血的侧支循环途径

当下腔静脉被阻塞或结扎时，可通过无瓣膜的静脉干形成的3条侧支循环途径将静脉血运回心脏。

- 第1条途径：来自下腔静脉系的髂外静脉的属支——腹壁下静脉与来自上腔静脉系的胸廓内静脉的属支——腹壁上静脉在腹直肌鞘内相吻合。
- 第2条途径：来自下腔静脉系的大隐静脉的属支——腹壁浅静脉或旋髂浅静脉与来自上腔静脉系的腋静脉的属支——胸外侧静脉在腹前外侧壁的皮下组织内相吻合。当下腔静脉受阻时，被称作胸腹壁静脉的此皮下侧支循环途径就变得特别明显。
- 第3条途径：脊柱内的硬膜外静脉丛（图解说明见第二章）与下腔静脉的属支——腰静脉相吻合或与上腔静脉的属支——奇静脉系的属支相吻合。▶



▶ 下腔静脉的下段在胚胎发生过程中起源于胚胎静脉的3个部分（卵黄静脉、脐静脉和主静脉，译者注）(Moore和Persaud，1998)，因而下腔静脉的变异是十分常见的，如在肾静脉水平以下，左下腔静脉被保留下来等。这些变异主要是由于在胚胎早期就应退化消失的左纵静脉被保留下来而造成的。当左下腔静脉存在时，它可在肾水平横向右侧。◎

下腔静脉由左、**右髂总静脉**于第5腰椎体的前方汇合而成，其汇合处位于中线右侧2.5cm，恰好在主动脉分叉的下方和右髂总动脉根部的后方（图2.60）。下腔静脉在第1～3腰椎体的右方，沿右侧腰大肌和腹主动脉右侧上行，穿膈的腔静脉孔入胸腔。下腔静脉的腹腔部分比腹主动脉长约7cm，收集下肢的静脉血和腹部、盆部的非门静脉系的静脉血。所有来自消化道的血液都要经门静脉系入肝，然后再经肝静脉注入下腔静脉。

下腔静脉的属支与腹主动脉的分支相伴行（图2.60）：

- **髂总静脉**，由髂内静脉和髂外静脉汇合而成；
- 第3（L3）和第4（L4）对**腰静脉**；
- 右睾丸静脉或卵巢静脉；

A

B

图2.77 腹后壁的淋巴回流和腹腔淋巴干 … 静脉角）注入静脉系统

- **肾静脉**；
- **腰升静脉**（奇静脉／半奇静脉）；
- **右肾上腺静脉**；
- **膈下静脉**；
- **肝静脉**。

[illegible]睾丸静脉或左卵巢静脉及左肾上腺静脉常注入[illegible]。[illegible]将上腔静脉和下腔静脉连接起来（详见第一章）

腹后壁的淋巴

腹后壁的淋巴管和淋巴结沿着腹主动脉、下腔静脉和髂血管分布（图 2.77A）。**髂总淋巴结**接受来自髂内和髂外淋巴结的淋巴。来自髂总淋巴结的淋巴注入**腰（主动脉）淋巴结**。来自消化道[illegible]**主动脉前淋巴结**[illegible]。这些淋巴[illegible]、其输出管形成**肠干**，[illegible]，也可以是[illegible]的，最终参与胸导管起始部的形成（图 2.77B）。腰[illegible]于腹主动脉和下腔静脉的两侧，引流来自腹后壁、肾、输尿管、睾丸或卵巢、膀胱及尿道的淋巴，它们也接受来自降结肠、盆腔和双下肢注入肠系膜下淋巴结和髂总淋巴结的淋巴。较大的腰淋巴结的输出淋巴管形成左、右**腰干**。

胸导管的起始部位于膈肌右脚与主动脉之间，约第1—2腰椎[illegible]。[illegible]管汇聚而成。只有在少数情况下，该汇合处是一[illegible]**乳糜池**。乳糜池的形状和大小变异很大。较常见的是[illegible]的管道或丛状分布。[illegible]两侧下6位肋间隙的淋巴。而身体下半部的淋巴回流（包括[illegible]巴）均在腹部汇聚注入胸导管的起始处。胸导管[illegible]膈肌主动脉裂孔，然后在后纵隔内上行，并引[illegible]来自左上肢、左胸部和左头颈部的淋巴，即全身[illegible]1/4部位的淋巴，最后通过开口并终止于左锁骨下静脉和颈内静脉汇合处（**左静脉角**）而将淋巴液输送到静脉系统（图 2.77B）。

腹部医学影像

腹部的X线片可检查腹内脏器异常的解剖学关系，如由肿瘤而引发的异常关系，也可检查肠内的气体和钙化。异常的肠内积气提示有大肠的扩张和肠穿孔发生的可能。在服用钡剂后可在X线透视下观察食管和消化道。钡剂是硫酸钡和水的混合液，它可提高对比度。消▶



图 2.78 服钡剂后食管的X线像（左后倾斜观）　注意正常的“狭窄”（压迹）是由主动脉弓、左主支气管压迫所致。只能在X线透视时看见食管的膈壶腹是食管的扩张部，恰好位于膈的上方（由加拿大安大略省多伦多市多伦多大学医学影像学教授 Dr. Lansdown EL 提供）

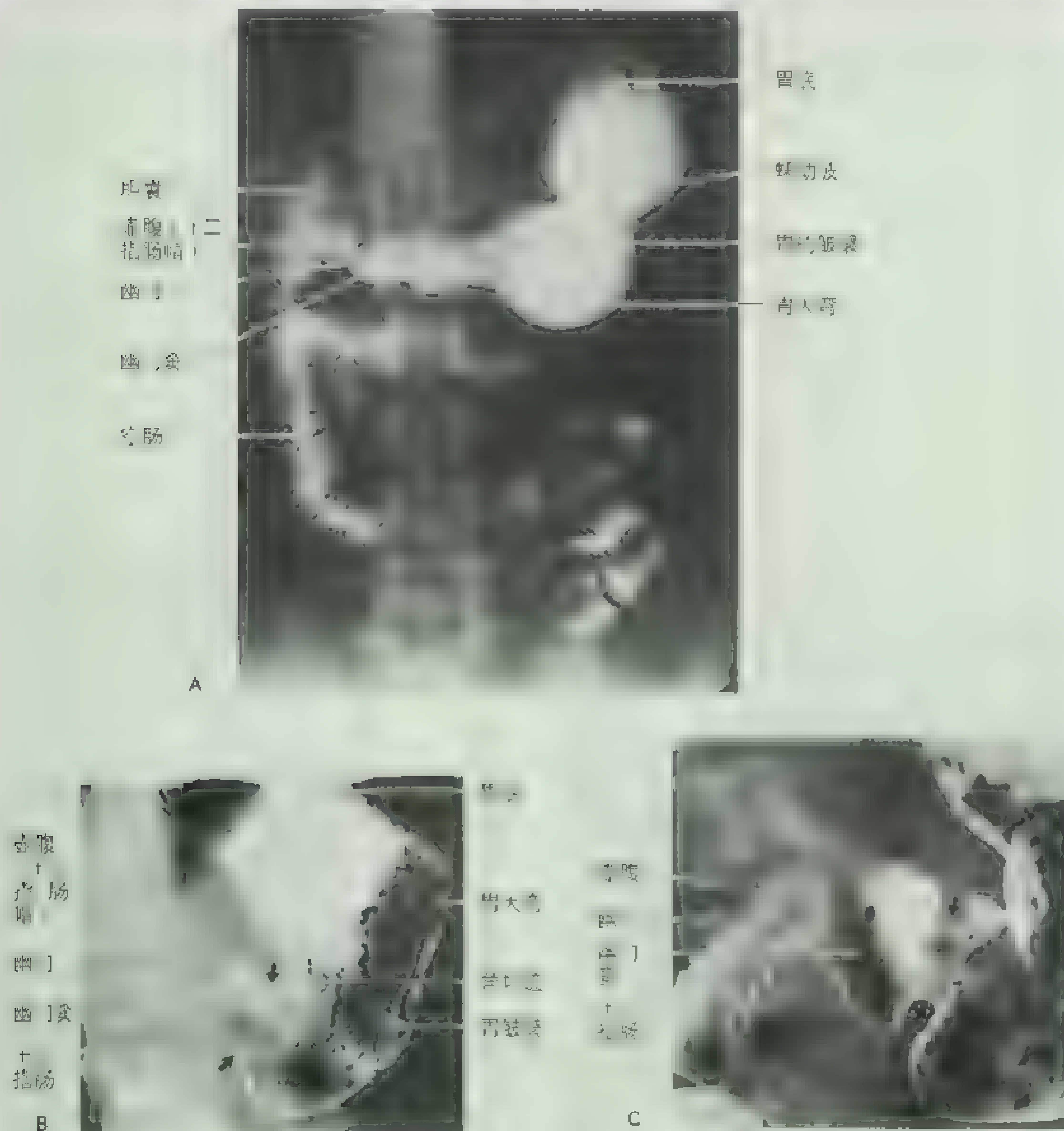


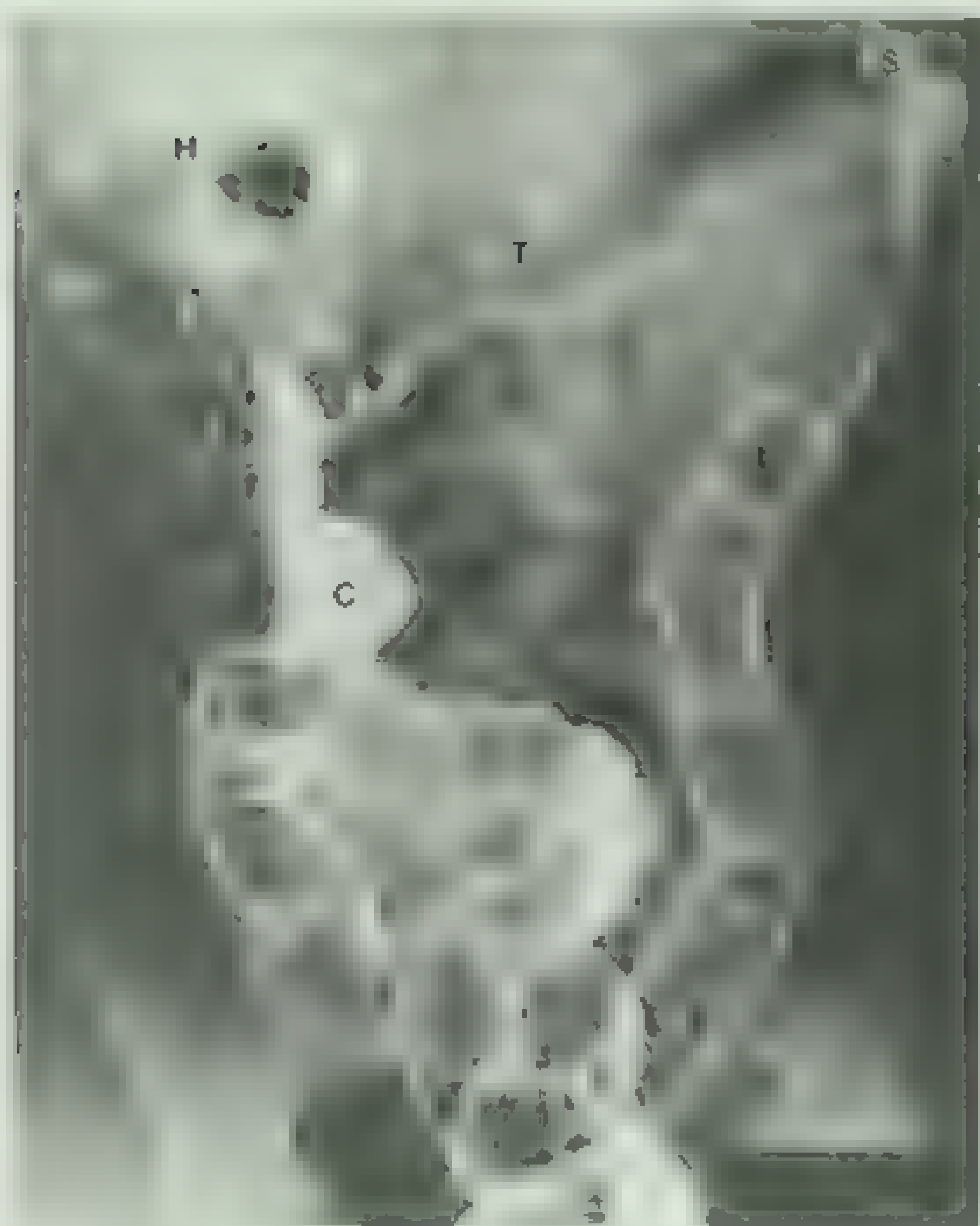
图 2 79 胃　大肠和胆囊的 X 线像　A [illegible] B [illegible] C [illegible] X 线像（图 A [illegible] Dr Helsin J [illegible] B [illegible] C [illegible] 多伦多大学医学影像学教授 Dr. Lansdown EL 提供）

[illegible] 损伤。最早的有关食管和胃肠的 [illegible] 剖研究而获得的。

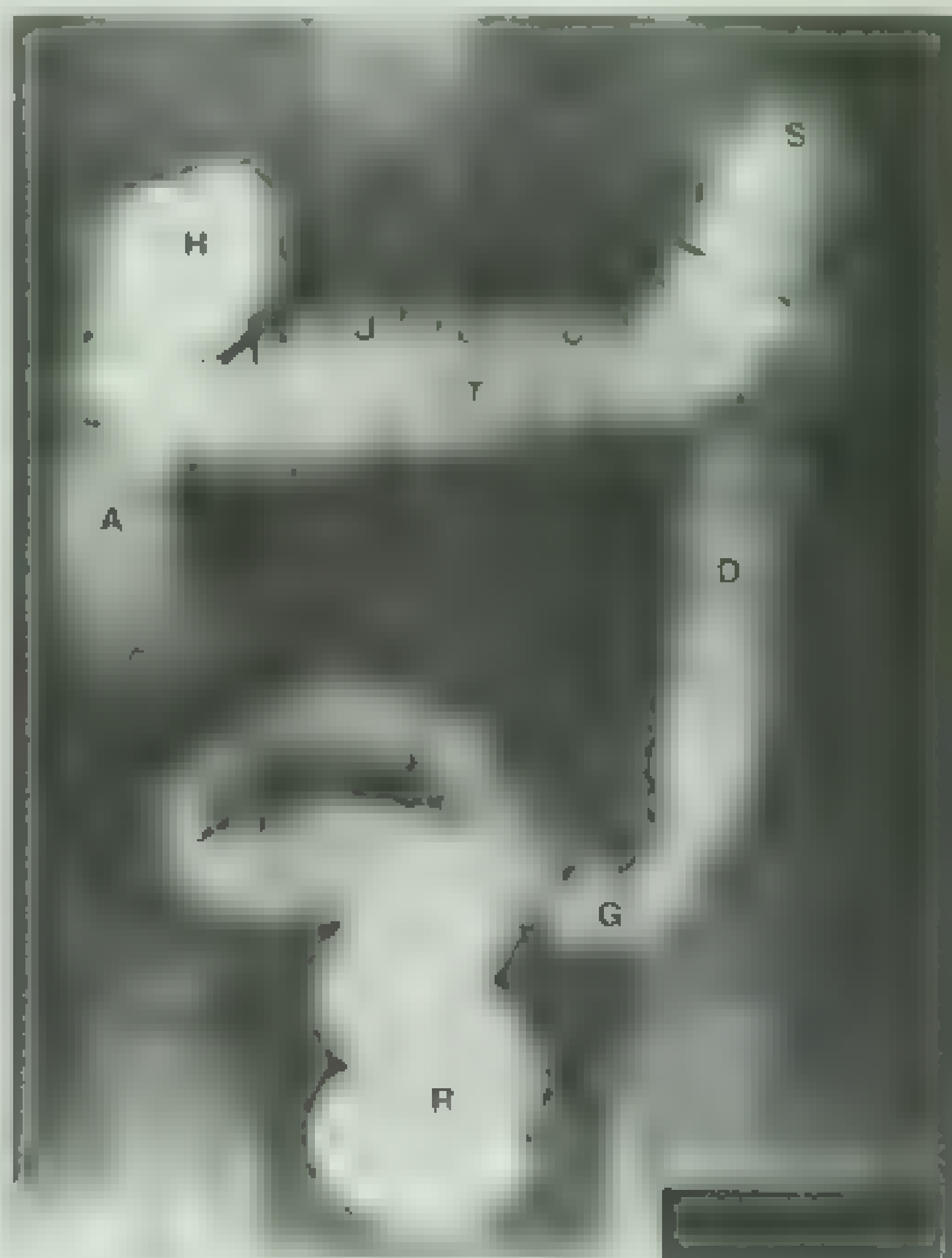
[illegible] 的环状收缩一样（图 2.78）。当胃扩张时，规律 [illegible]

[illegible] 而呈现特征性外貌。

[illegible] 行钡剂灌肠的方法。图 2.80 的 A，B 显示了典 [illegible] 可显 [illegible] 肠的不同部位，扩张的直肠也可很 [illegible]

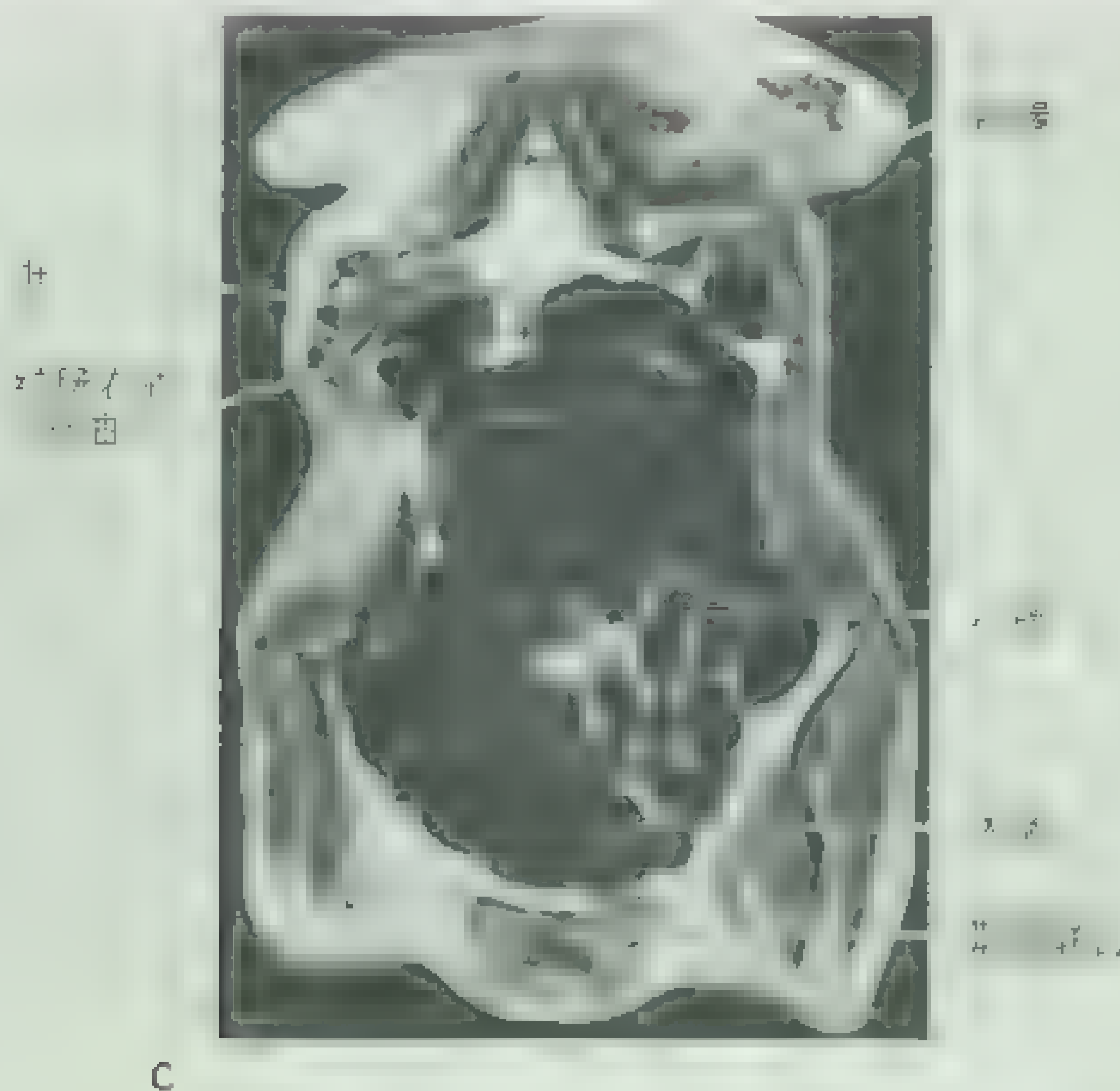


A 前后面观



B

图 2.80 [illegible] 结肠的钡灌检查及肠的磁共振像 [illegible] B [illegible] Dr [illegible] 提供）



C

图 2.80(续) C. 下位胸廓和腹部的冠状磁共振像（由加拿大安大略省多伦多市多伦多大学医学影像学教授 Dr Lansdown EL 提供） 图 A、B 中 C. 盲肠 A. 升结肠 H. 肝或结肠右曲 T. 横结肠 S. 脾或结肠左曲 D. 降结肠 G. 乙状结肠 R. 直肠 U. 结肠袋

剂由病人服用后排入结肠，空气则通过肛管注入，此时可观察到在扩张的结肠内面覆有一层薄的钡剂（图 2.80A）。

方法繁多的 X 线摄影技术的广泛应用有助于临床上对胆囊及胆道的结构和功能的研究，每一种方法都有其各自的标准和优缺点。对所有需作胆囊切除的病人在手术前进行 X 线摄片检查（术前胆管造影术，图 2.81A）是十分重要的，可以确定结石在胆道内的存在和位置，确保在手术中取出所有的结石以及排除其他的梗阻。该方法是将对比剂直接通过注射器注入胆道。

胆囊管胰腺造影内窥镜术（ERCP，图 2.81B）对于诊断胰腺和胆囊的疾病已成为标准化程序。随着纤维性内窥镜插入口腔、食管、胃和十二指肠，一个套管也被插入十二指肠大乳头，然后，在荧光屏观察下将对比剂注入胆囊管或胰管。用于研究胆囊的形态和功能的 X 线摄影术已被应用了 80 年之久（图 2.81C）。这种技术被称作口服或静脉胆囊摄影术。该技术既可检测胆囊的功能，也可确定其位置和形状。但目前它已被超声检查和胆囊闪烁法所取代。后者是一种功能性检测法，在诸多方面与胆囊摄影术相似，不同之处在于应用了放射性示踪剂和标记物的混合物。

腹部超声和 CT 扫描，包括磁共振成像（MRI），也被广泛应用于腹部内脏器官的检查中（图 2.82 ～ 图 2.86）。MRI 可以较好地鉴别软组织之间的差别，其影像较清晰。在进行扫描后，任何一个平面的影像均可进行重塑。

腹部动脉造影是将对比剂直接注入血液后进行 X 线摄片。它可检测腹部动脉的异常，例如血凝块（图 2.87）。核素扫描对于检测下位消化道出血是很有用的。阳性核素扫描后应做动脉造影。

肾和输尿管的 X 线解剖学可借助于静脉尿路造影来检测（图 2.88）。静脉注入的对比剂是经肾排出的。在行逆行肾盂造影时，对比剂经输尿管注入并充满肾盂和肾盏。



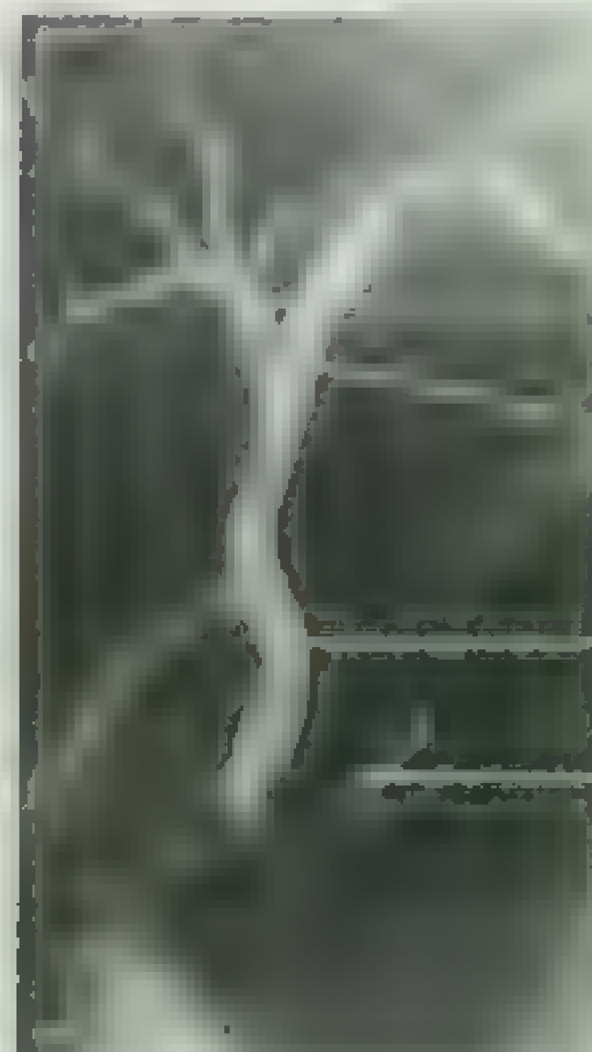






图 2.81　胆囊管和胆囊的 X 线影像　A. 胆囊切除术（已打开皮切口），对比剂通过一个“T”[illegible]被注入胆囊管后的 X 线影像[illegible] Dr Helsin J 提供）　B、C. 示[illegible]和胆囊管内的胆囊管[illegible]指肠上部的上方[illegible]多伦多大学医学院[illegible] Dr Haber GB [illegible]

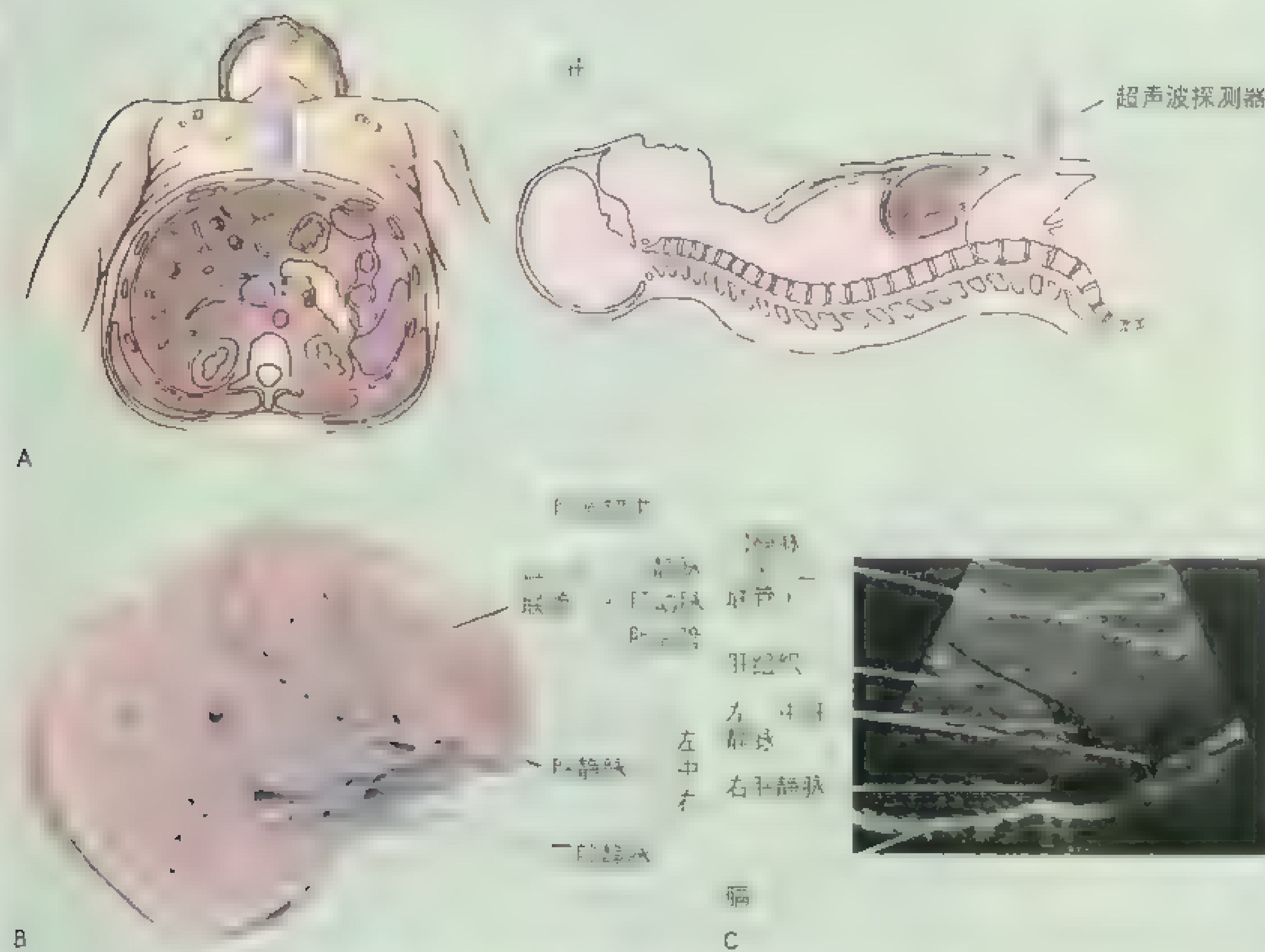


图2 82 腹部的超声扫描 [illegible] 授 Dr.Arenson AM 提供）

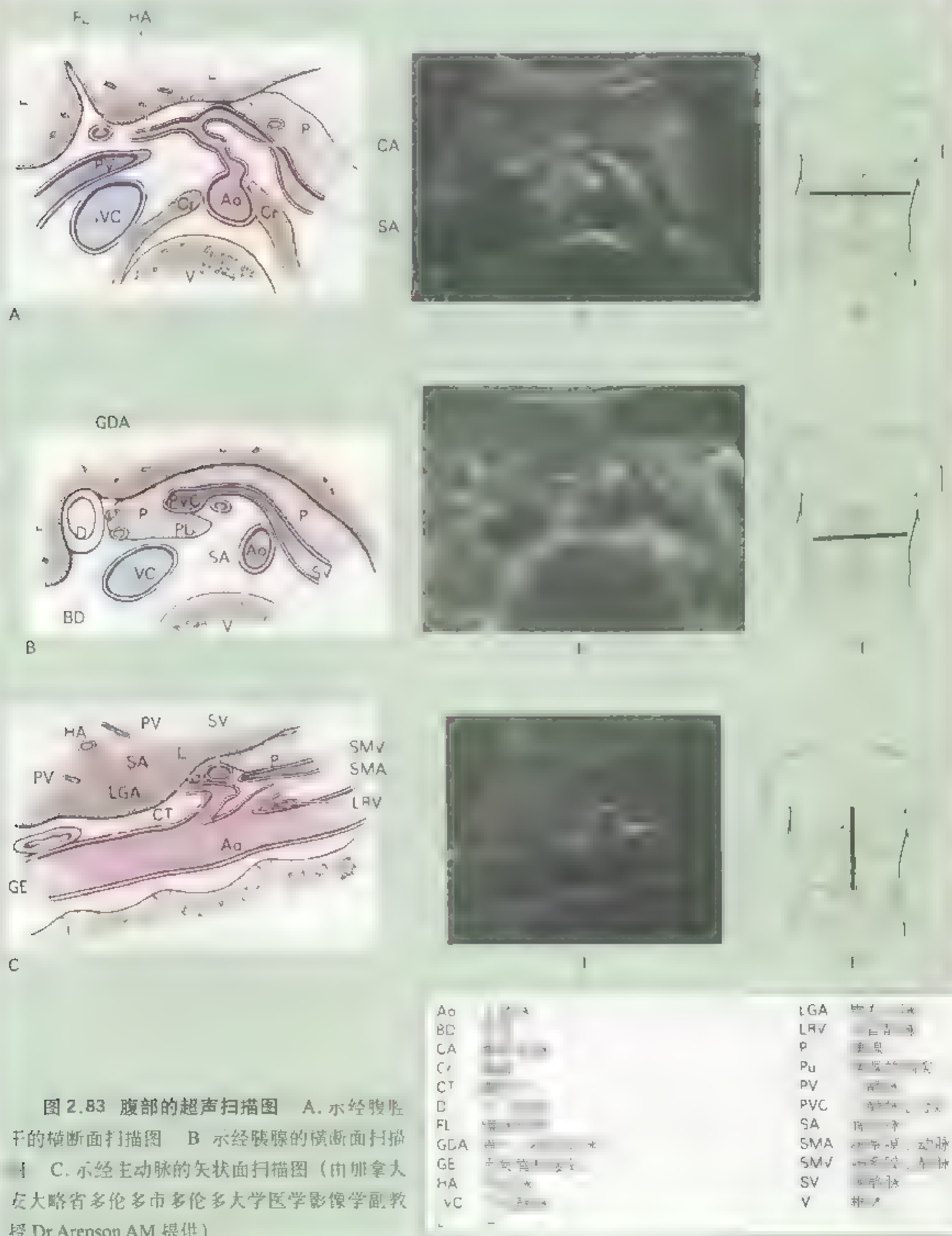


图 2.83 腹部的超声扫描图 A. 示经腹腔干的横断面扫描图 B. 示经胰腺的横断面扫描图 C. 示经主动脉的矢状面扫描图（由加拿大安大略省多伦多市多伦多大学医学影像学副教授 Dr.Arenson AM 提供）

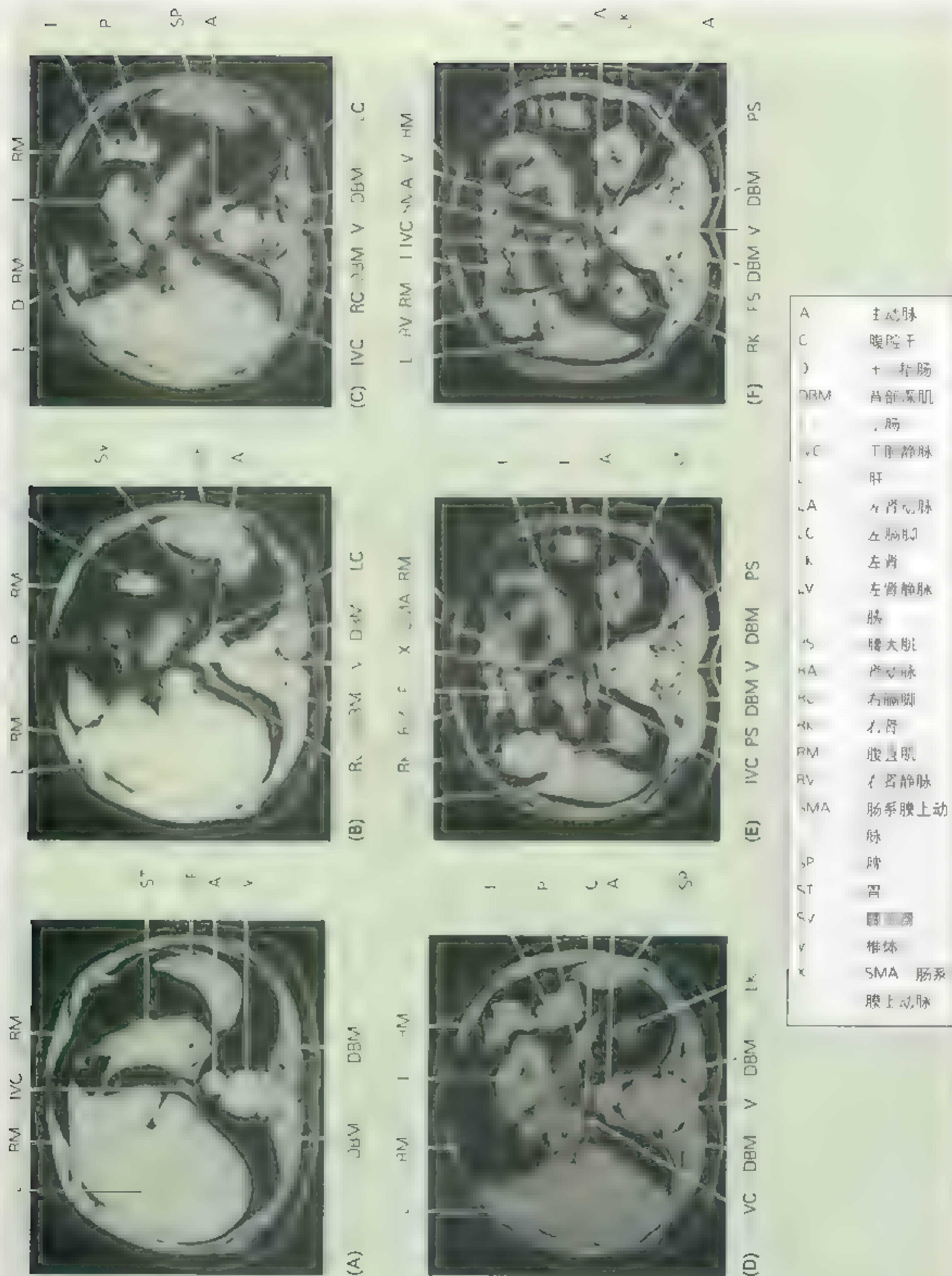
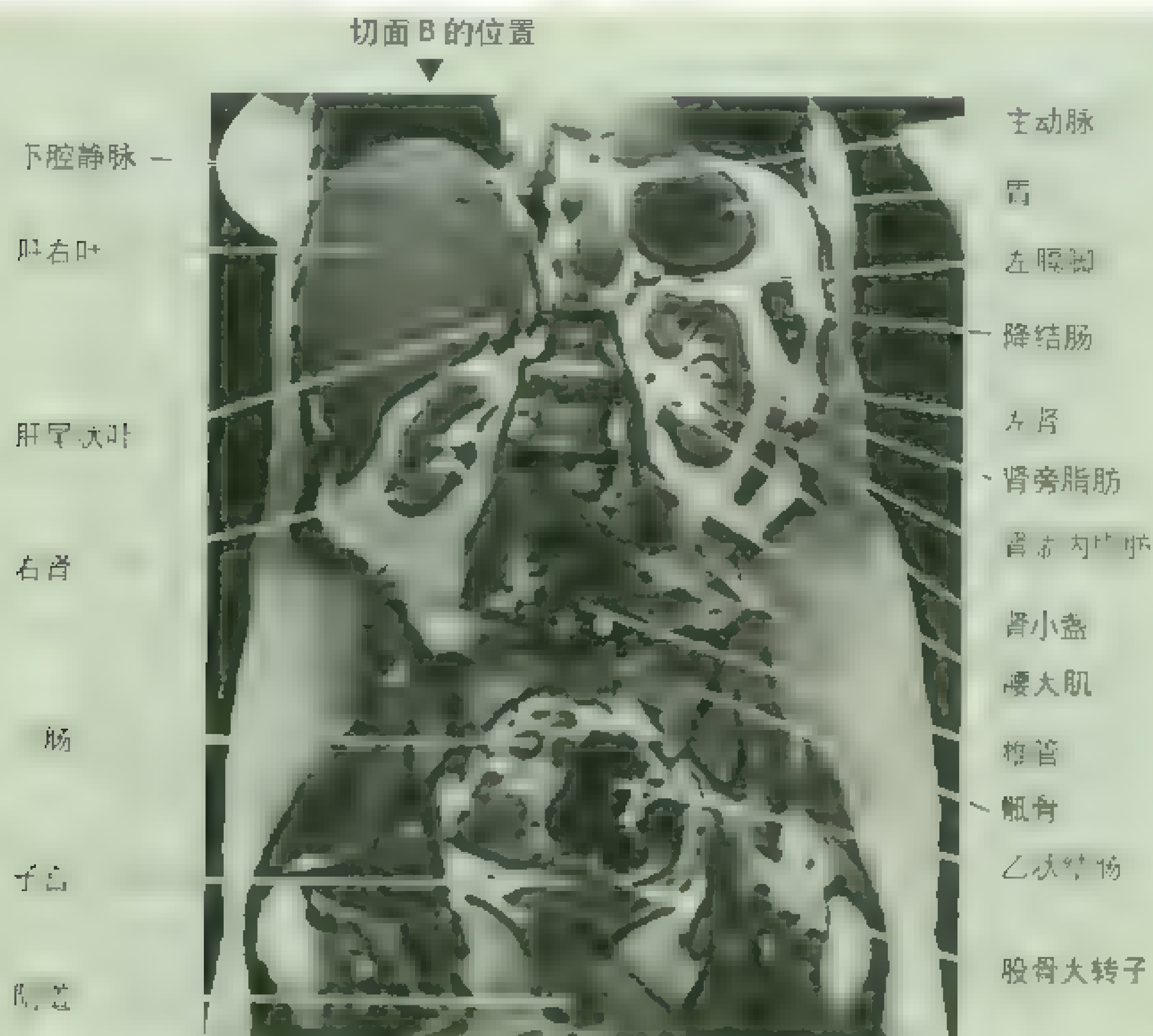


图 2.84 腹部的横断面 CT 扫描图 由吻侧渐向尾侧扫描显示内脏和血管 （由田纳西州孟菲斯市田纳西州大学健康中心放射科 Dr White Tom 提供）

图 2.85 腹部的横断面磁共振成像 （由加拿大安大略省多伦多市多伦多大学医学影像学教授、主席，三院磁共振中心临床主任 Dr Kucharczyk W 提供）

Ao	主动脉
BAo	主动脉分叉处
CC	肋软骨
CO	胃贲门
D	十二指肠
DBM	背部深肌
F	脂肪
FS	胃底
GB	胆囊
GM	臀中肌
I	小肠
I	髂骨
IM	髂肌
IVC	下腔静脉
L	肝
LC	左膈脚
LHV	左肝静脉
LK	左肾
LPC	左胸膜腔
LRA	左肾动脉
LRV	左肾静脉
P	胰腺
PC	门静脉汇合处
PF	肾周围脂肪
PS	腰大肌
PV	门静脉
R	肋
RHV	右肝静脉
RK	右肾
RLL	肝右叶
RPC	右胸膜腔
RRV	右肾静脉
SC	脊髓
Sp	脾
SpV	椎骨棘突
Sv	脾静脉
SV	脾血管
TC	横结肠
VB	椎体
VC	椎管
XP	剑突



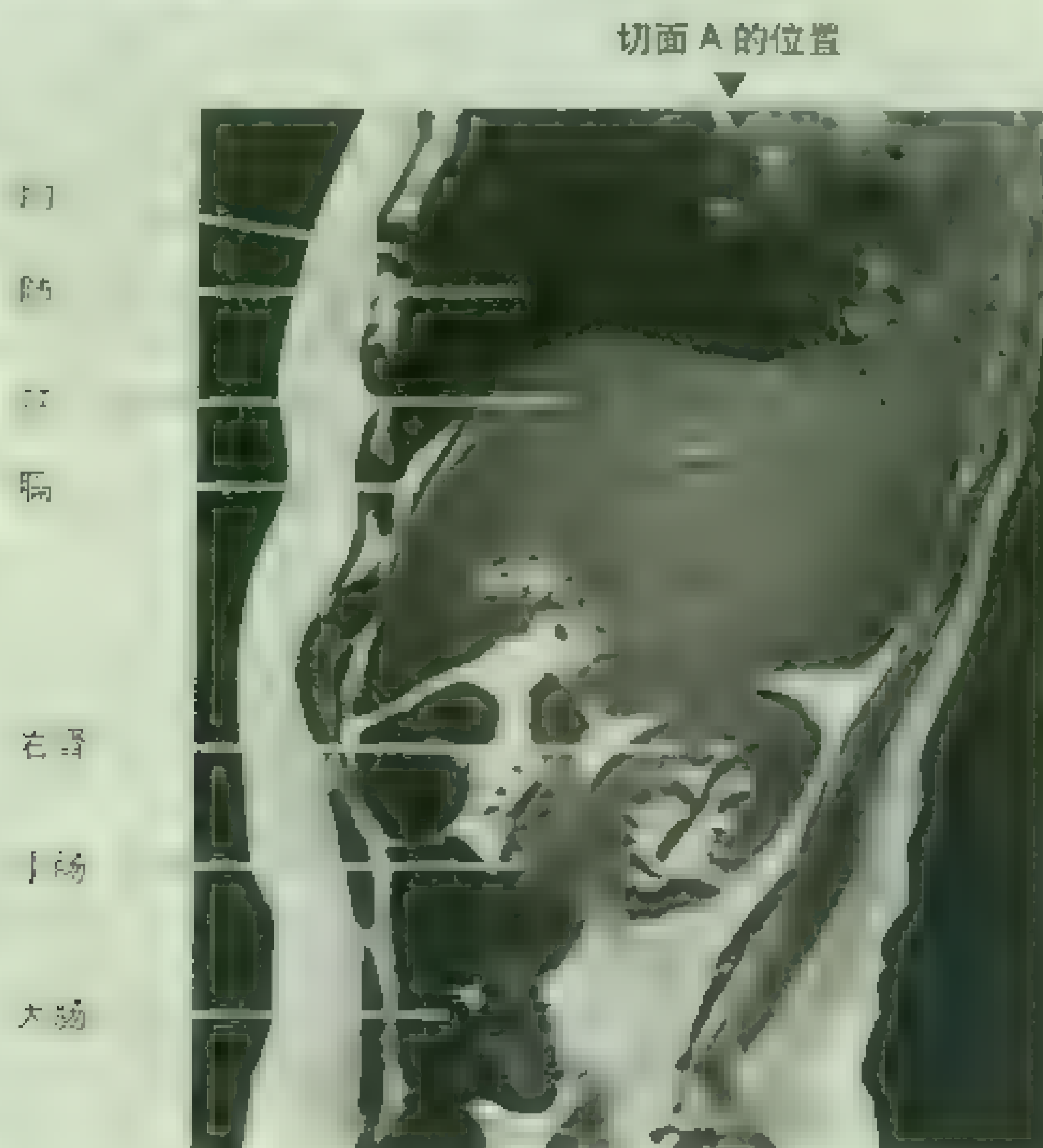


图 2.86　腹部和盆部的磁共振成像

A. 冠状扫描　B. 矢状扫描。注意 B 平面在 A 图中显示其位置，A 平面在 B 图中显示其位置（由加拿大安大略省多伦多市多伦多大学医学影像学教授、主席，三院磁共振中心临床主任 Dr Kucharczyk W 提供）

图 2 87 肠系膜上动脉造影图 [illegible] 像学教授 Dr. Lansdown EL 提供)



图2 88 静脉内肾盂造影图 [illegible] 学中心 Dr . John Campbell 提供)

病 例 分 析

病历 2.1

一名三年级的医学生见习腹部探查术。患者是一位肠梗阻病人。当手术医生与该同学完成手部消毒后，医生问什么样的腹部切口最合适。该学生想了一会后提议选择腹直肌旁切口。手术大夫对此提议不甚满意，提出了以下几个问题。

临床解剖学问题

- 从解剖学角度讲，为什么腹直肌旁切口不合适?
- 根据你对腹前外侧壁的了解，你认为哪种切口更合适?
- 为什么你认为该切口合适?

上述问题的讨论见 324 页。

病例 2.2

一次阑尾切除术中，住院医师向一位四年级的医学生提出以下问题：

临床解剖学问题

- 若进行阑尾切除术时在腹前外侧壁做横切口，要分离辨别并保护哪些神经?
- 此神经在何处可以找到?
- 如果切断此神经会有什么症状?

上述问题的讨论见 324 页。

病例 2.3

患者肥胖，主诉经腹腔镜行腹股沟疝修补术后有麻刺感、烧灼感、发麻（感觉异常）及大腿外侧部疼痛，手术探查时提出以下几个问题：

临床解剖学问题

- 股前外侧区皮肤由哪条神经支配?
- 该神经的哪个分支可以解释这些感觉异常的症状?
- 疼痛可能是由什么样手术失误而引起的?

上述问题的讨论见 324 页。

病例 2.4

对一名有严重脐周部感染的婴儿进行体检，发现双侧腋窝及腹股沟区淋巴结肿大。

临床解剖学问题

- 除腹部之外还应该对何部位进行检查?
- 怎样解释这个婴儿的淋巴结炎?

上述问题的讨论见 325 页。

病例 2.5

对患者进行腹部检查时，指导医生问腹部最明显的标志是什么，回答为第 1 腰椎。医生问以下几个问题：

临床解剖学问题

- 为什么第 1 腰椎在解剖学上和外科学上都有重要意义?
- 怎样定位第 1 腰椎平面?

上述问题的讨论见 325 页。

病例 2.6

医生建议一位男性患者去外科大夫处作输精管切除。得知你是一名三年级的医学生，医生提问以下几个问题：

临床解剖学问题

- 精索的哪一部分结构易于触及?
- 在何处可以触及该结构?
- 在任何情况下都可以触到该结构吗?

上述问题的讨论见 325 页。

病例 2.7

查房时有一名腹股沟斜疝的女性患者。医生说男性腹股沟斜疝的发生率几乎为女性的 20 倍。

临床解剖学问题

- 这种类型疝发生率的性别差异的基础是什么?
- 女性疝的突出物位于何处?

上述问题的讨论见 325 页。

病例 2.8

直视下进行胆囊切除术。医生报告有严重出血。快速止血，并用电烙器电凝出血的血管。

临床解剖学问题

- 胆囊切除术时如不用止血钳，最快的止血方法是什么?
- 还有何种手术常用来进行胆囊切除?

上述问题的讨论见 325 页。

病例 2.9

一名 49 岁妇女主诉脂肪餐后右上腹的疼痛反复发作。在最近一次的发作中，疼痛持续了 6h，并放射至右肩部和右侧肩胛骨。

临床解剖学问题

- 如何解释右上腹的疼痛?
- 右肩及背部的牵涉痛的基础是什么?

上述问题的讨论见 325 页。

病例 2.10

一位年轻人自摩托车上摔下，主诉身体左侧剧烈疼痛，手置于下肋部。X 线检查显示第 10 ～ 11 肋骨骨折。

临床解剖学问题

- 腹部何种器官最易受伤?
- 如何控制该器官的大出血?
- 为什么该器官容易受损伤?
- 腹部其他部位的钝性伤能否伤及该器官?

上述问题的讨论见 325 页。

病例 2.11

55 岁男性，向医生主诉感到阴囊部有坚硬的肿块。该肿块被诊断为睾丸晚期恶性肿瘤。

临床解剖学问题

- 癌细胞可以经淋巴途径转移至何处?
- 是否会累及阴囊皮肤?

上述问题的讨论见 325 页。

病例 2.12

一位 43 岁妇女出现以下症状：体重减轻，定位模糊的腹部不适，梗阻性黄疸及背部放射性痛。诊断为胰腺腺癌。

临床解剖学问题

- 根据你对胰腺解剖学知识的了解，你认为肿瘤位于胰腺的哪一部分?
- 你认为可从该病人的何部位发现肿瘤转移细胞?

上述问题的讨论见 325 页。

病例 2.13

男性，23 岁，因腹部剧烈疼痛及轻度体温升高而被医院收诊。主诉开始时感到整个腹部疼痛，之后疼痛转移至胃部（上腹部），尤其是脐周部的疼痛较剧烈。进一步的检查发现右下腹有疼痛及反跳痛。

临床解剖学问题

- 根据解剖学知识，你认为疼痛的原因是什么?
- 试解释疼痛部位的变化?
- 此种疼痛最常见的原因是什么?

上述问题的讨论见 325 页。

病例 2.14

一名男子在酒吧外的一次争吵中，其腹股沟区被膝盖撞击，主诉腹股沟区疼痛剧烈，同时感到胃部不适。

临床解剖学问题

- 患者还会有哪些部位感到疼痛?
- 解释该部位疼痛的原因。

上述问题的讨论见 325 页。

病例 2.15

32 岁会计师向医生主诉胃区烧灼痛约 2 周，经医生的仔细询问了解到疼痛开始于饭后约 2h，当她再次进食或饮用牛奶后疼痛消失。轻触右上腹及剑突外侧无异常发现，怀疑是消化性溃疡。医生要求做幽门螺杆菌检测，腹部 X 线检查及上消化道检查，然后作胃镜及十二指肠上段的检查。

放射线检查报告　X 线检查正常，但上消化道检查

显示在十二指肠壶腹部（十[illegible]）有消化性[illegible]。

细菌学检查报告 十二指肠黏[illegible]菌。

诊断 活动性消化性十二指肠[illegible]。

治疗 开始病人对药物治疗[illegible]物，少量多餐非刺激性食物。戒烟酒以及[illegible]但病人在遵医嘱2个月之后，又开始[illegible]吸烟、喝咖啡和饮酒。病情复发，并在疼痛严重时伴有呕吐。一天晚上发展成为急性上腹部疼痛、呕吐并晕厥，被立即送往医院。

体格检查 剧烈腹痛，板状腹，有反跳痛。[illegible]病史得知患者[illegible]发作次数增加，排泄物中带血。

外科治疗 施行紧急手术，发现穿孔的十二指肠溃疡并将其切除。由于胆汁和消化道内容物进入腹腔导致化学性全腹膜炎。

临床解剖学问题

- 与十二指肠上部邻近的哪些结构可[illegible]溃疡穿孔而被侵蚀？
- 说出可能发展成为消化性溃疡的先天性回肠[illegible]称。
- 解释发生于右上腹和右下腹疼痛的解剖学基础。
- 在减少胃壁细胞胃酸分泌的手术中哪些神经容易受损？

上述问题的讨论见326页

病例 2.16

患者42岁，从事办公室工作，在下班回家的路上突然感到身体左侧剧烈疼痛，以致无法站立并呻吟，[illegible]将其送往医院。医生让他描述疼痛发作[illegible]病人回答开始时感到肋骨和髋骨之间有轻微[illegible]后疼痛渐渐剧烈而无法忍受。该疼痛持续了约半个[illegible]，然[illegible]缓解。患者说疼痛似在游走，现在移到了腹股沟区。

体格检查 患者左[illegible]强直[illegible]缓解了（无反跳痛）。[illegible]阴囊部有疼痛并沿着大腿内侧部放射。医生注[illegible]睾丸有触痛并退缩。要求病人取尿样时，[illegible]困难并伴有疼痛（尿痛）。护士报告患者尿[illegible]尿）。怀疑患有尿路结石，要求患者做肾、[illegible]胱X线检查。

X线检查报告 可见左侧[illegible]右上部及膀胱内有[illegible]。

诊断 [illegible]。

临床解剖学问题

- [illegible]
- [illegible]剖学知识，你认为结石会滞留于输尿[illegible]？
- 解释疼痛的间歇性加剧及疼痛的过程。
- 请简要说明输尿管的牵涉痛。

上述问题的讨论见326页

病例 2.17

一位14岁男孩在试图举重物时感到右侧腹股沟区疼痛，[illegible]此同时他注意到在疼痛部位有突出物，躺下后突出物[illegible]消失。后来在用力擤鼻涕时又感到疼痛。



右侧腹股沟区又出现突出物，其父亲担心可能是“疝”，故带他去看医生。

体格检查　医生将示指插入患者右侧睾丸上部的阴囊并沿精索到达腹股沟管浅环。嘱患者咳嗽，在咳嗽时指尖可以触到物体，并有波动感；当患者处于俯卧位时，突出物消失。但当直立后似李子大小的突出物又出现于右侧腹股沟韧带上方的腹股沟区。

诊断　腹股沟斜疝

临床解剖学问题

- 什么是腹股沟斜疝？解释腹股沟斜疝的胚胎学基础。
- 精索的哪一层覆盖着疝囊？
- 此种疝会发生于女性吗？

上述问题的讨论见 326 页。

病例 2.18

22 岁已婚女医学生，清晨起床时感到不适、厌食，伴腹部绞痛。由于此时正好与月经来潮的时间相符，所以她认为绞痛可能是由于痛经所引起。由于忘记了上次的月经周期，她考虑也可能是异位妊娠破裂所引起。患者感到低热、头晕，故决定卧床休息。但不久疼痛集中于脐周部，至晚上又移至右下腹部。患者怀疑为急性阑尾炎。由于疼痛剧烈，其丈夫将她送至医院。

体格检查　医生发现患者体温轻度升高，脉搏较快。让患者指出疼痛开始发作的部位时，患者指向脐周部。问及现在的疼痛部位时，患者将手指放于麦氏点。轻触腹部，局部僵直（肌痉挛），并在右下腹有触痛和反跳痛。医生要求作血细胞检测。

实验室检测报告　白细胞异常升高

诊断　急性阑尾炎

临床解剖学问题

- 手术应选用何种切口以暴露阑尾？
- 选择这些切口的解剖学基础是什么？
- 怎样定位作为皮肤切口线的麦氏点？阑尾的哪一部分位于该点深面？
- 根据你的解剖学知识，你认为该如何暴露患者的阑尾？
- 该患者的阑尾最可能位于何处？
- 什么位置的阑尾发炎可以引起盆部或直肠疼痛？
- 讨论阑尾炎所引起的牵涉痛。
- 还有何种结构的炎症会引起右下腹阑尾炎样的疼痛？
- 可通过腹腔镜切除阑尾吗？如果可以，你认为如何来进行？

上述问题的讨论见 327 页。

病例 2.19

男性患者 58 岁，既往有心脏病发作史、胃功能减弱（消化不良）以及饱食后呕吐。主诉近来常感上腹部疼痛。患者自述疼痛位于胸骨下及胸内。一般在晚饭后尤其是在患者弯腰时疼痛加剧。其妻子担心胸部疼痛是由于心脏病发作引起，故让他去医院检查。

体格检查　当问及患者是否注意到有其他的异常时，患者自述常呕出少量酸性或味苦的物质（胃反流），尤其当患者弯腰系鞋带时更为严重。另外最近经常打呃，偶伴有吞咽困难。医生让他做心电图、X 线和超声检查。

心脏检查报告　心电图检查显示无心脏疾病。

X 线检查报告　腹部 X 线检查为阴性，但胸部检查发现患者后纵隔下部有一充盈着气体和液体的环形区。钡餐检查时观察到钡剂进入该区，证明该区为胃的食管部。X 线检查无消化性胃或十二指肠溃疡。超声检查显示让患者触摸脚尖时其部分胃经膈的食管裂孔进入胸腔。

诊断　滑动性裂孔疝

临床解剖学问题

- 什么是膈疝？
- 裂孔疝有其胚胎学基础吗？出生时会不会发生？
- 患者下胸部疼痛的原因是什么？
- 根据你的解剖学知识，在修复裂孔疝时哪些结构可能受损？

上述问题的讨论见 327 页。

病例 2.20

40 岁女性，体胖。由于右上腹绞痛而急诊入院。询问病史得知疼痛开始出现于上腹部，现在移至右侧肋骨（下肋区）和右侧背部。患者自述肩胛骨下部（肩胛下缘）疼痛。脂肪餐后感腹正中剧烈疼痛伴恶心、呕吐。该疼痛渐加重。

体格检查　腹部触诊，右上腹僵硬，有触痛，吸气时尤为明显。要求患者做 X 线和超声检查。

X 线检查报告　胆囊颈近端有小结石（胆结石），胆囊明显增大。

诊断　胆结石引起的胆绞痛

临床解剖学问题

- 什么是胆结石?
- 胆石内包含什么物质?
- 解释患者以下几种疼痛的解剖学基础
  (a) 上腹部
  (b) 右下肋部
  (c) 肩胛下区
- 肝与胆囊之间有腹膜分隔吗?
- 胆囊切除术时易伤及何种结构?
- 怎样进行腹腔镜胆囊切除术?

上述问题的讨论见328页。

病例 2.21

患者54岁,机械工。因为上腹部剧烈疼痛和吐血(呕血)而入院,明显饮酒过度。

体格检查 呕出的血液鲜红。经询问病史,医生得知患者以往曾有过上消化道出血(食管静脉破裂),但出血量不大。患者血压低,脉搏快。皮肤和结膜微黄(黄疸),眼球深陷。患者面颊部、颈部、肩部和上肢均有蜘蛛痣(分支的动脉)。腹部因充满液体(腹水)而隆起并下垂。腹部触诊显示肝脾增大(肝肿大、脾肿大)。可见淡蓝色扩张的静脉自脐部向周围放射(海蛇头)。经直肠镜检查发现有内出血。患者自述有时可见大便带血,呈黑色、发亮。

诊断 酒精性肝硬化

临床解剖学问题

- 解释患者呕血、食管静脉曲张、出血、便血和"海蛇头"的解剖学基础。
- 腹水与脾肿大的原因是什么?
- 从解剖学角度考虑,你认为应如何降低门静脉系统内的压力?

上述问题的讨论见328页。

病例 2.22

患者54岁,初诊,主诉左侧腹股沟区有卵圆形肿块,无疼痛。咳嗽时增大,而躺下则消失。

体格检查 在患者站立位作检查时,将手指伸入其左侧腹股沟管浅环,可以感到手指不是沿腹股沟管,而是直接进入腹部。患者咳嗽时可以感到手指尖受到物体撞击,该物体紧靠腹股沟管后壁。患者躺下时,团块自动减小。医生将手指置于腹股沟三角,并嘱患者擤鼻涕,此时可感到自此三角下部有团块突出。

诊断 腹股沟直疝

临床解剖学问题

- 解释什么是腹股沟直疝。
- 应怎样与腹股沟斜疝相区别?
- 腹股沟直疝有胚胎学基础吗?
- 此类疝好发于什么年龄?
- 腹股沟直疝与腹壁上动脉有何关系?此关系与腹股沟斜疝和腹壁上动脉的关系相同吗?
- 手术疏忽而损伤哪些神经易发展成腹股沟直疝?

上述问题的讨论见328页。

病例讨论

病例 2.1

腹直肌旁切口可能会切断支配腹直肌的神经,所以一般不提倡作此切口。部分神经自近腹直肌侧缘进入该肌的深面。如这些神经部分被切断会导致腹直肌瘫痪并伴有腹前壁力量的减弱。来源于腹壁下动脉的血液供应也容易受到损伤。由于向两侧牵拉腹直肌可防止对神经血管的损伤,故旁正中切口是较好的选择。牵拉解除后可经腹直肌鞘缝合未损伤的肌肉(Skandalakis 等,1995)。

病例 2.2

必须鉴别出髂腹下神经并对其进行保护,因为在阑尾切除术行横切口时可能将其切断。该神经穿过腹横肌后部,在该肌和腹内斜肌之间分为外侧皮支、前皮支和肌支,肌支支配这两块肌肉。切断髂腹下神经而引起的肌力减弱可能会导致腹股沟直疝的发生。

病例 2.3

发自第2、3腰神经的股外侧皮神经分布于大腿前外侧和外侧面的皮肤。神经穿经腹股沟韧带后方或穿过腹股沟韧带,行经髂前上棘内侧1cm处。前支穿过阔筋膜,传递来自于大腿外侧面皮肤的感觉。当神经穿经腹股沟韧带时,在手术台上经髂前上棘所作的持续而过紧的包扎会对股外侧皮神经施加压力并使其受损,导致感觉性神经炎,被称为感觉异常性大腿痛(Rouland, 1995)。手术缝合时或手术剪插入时太靠近髂前上棘也会损伤股外侧皮神经。

病例 2.4

应检查上下肢是否有感染，因为这些部位的淋巴分别引流入腋窝和腹股沟淋巴结。来自上腹部腹前外侧壁的淋巴管也汇入胸肌淋巴结和肩胛下腋淋巴结。来自脐区的淋巴管汇入胸骨旁淋巴结，而来自下腹部腹前外侧壁的淋巴管汇入腹股沟浅淋巴结。

病例 2.5

第1腰椎是腹部的典型标志，即经幽门平面的水平。该平面是腹部的重要平面，与诸多的腹部结构有关。经幽门平面将颈静脉切迹与耻骨联合之间的连线一分为二。该平面经第1腰椎、第9肋软骨末端、胆囊底、胰颈、脾静脉、肠系膜上动脉的起始端、十二指肠空肠连接处、横结肠系膜根及肾门。虽然它命名为经幽门平面，但胃的幽门在活体一般不位于该平面。

病例 2.6

在阴囊上部用拇指和示指很易触摸到输精管，呈坚硬的索状（直径2～4mm）。输精管感觉像一坚固的塑料管。有些人因为该管发育不全或未发育而不能触及，这种情况与同侧肾发育不全密切相关。

病例 2.7

鞘突在正常情况下应该消失，若其持续存在会形成潜在的疝囊，肠管可以突入其内。该囊也可以进入阴囊或者大阴唇。腹股沟斜疝男性发生率高于女性，这是由于睾丸穿经腹股沟管时在腹前壁形成了一个潜在的薄弱区。在女性，若腹股沟管发育较弱，肠襻可突入腹股沟管或通过腹股沟管突入大阴唇，但并不常见。

病例 2.8

用示指和拇指压迫网膜孔前壁的肝动脉可以阻止出血，因为胆囊动脉起源于肝动脉。腹腔镜胆囊切除术是在显微镜观察下用器械经腹部小切口来切除胆囊，现在很常用，是近年来手术治疗胆囊疾病中最常选用的一种手术方式（Sabiston 和 Lyerly，1994）。

病例 2.9

右上腹疼痛的反复发作是由胆结石引起的，间歇性发作是结石阻塞胆囊管最典型的症状。右肩部和肩胛骨的牵涉痛来自于急性胆囊炎（突然发作的胆囊炎）。发炎的胆囊底接触到第9肋软骨下端附近的腹前壁，并刺激了膈下面的腹膜，因而导致肩部及锁骨区的疼痛。锁骨上神经（C3 和 C4）分布于该区皮肤。

病例 2.10

脾是腹部最易受伤的器官。严重的脾出血可以通过脾切除术来控制。脾表面覆有一层薄被膜，质地柔软易碎，富含血管，因此脾容易破裂（例如被折断的肋骨刺穿）。腹部其他器官所受的钝性伤也可导致腹内压突然而急剧地升高，最终也可导致脾破裂（例如交通事故时由于车轮碾压）。

病例 2.11

来自于睾丸的恶性肿瘤细胞可经淋巴转移至腰淋巴结。由于两侧淋巴结之间有交通支，故两侧的淋巴结内均有肿瘤细胞（Ellis，1992）。除非肿瘤已经使阴囊的皮肤溃破并进入阴囊淋巴，否则肿瘤细胞不会侵及腹股沟浅淋巴结，因为阴囊淋巴注入腹股沟浅淋巴结。在肿瘤的晚期，癌细胞还会转移至肝淋巴结、纵隔淋巴结和颈淋巴结。

病例 2.12

因为有梗阻性黄疸的存在，故胰腺腺癌最可能发生于胰头。由于胰头后方的毗邻关系，肿瘤会压迫位于胰腺右侧沟内或埋于其中的胆总管而出现阻塞性黄疸。转移的肿瘤细胞可出现于胰脾淋巴结和幽门淋巴结，也可出现于汇集来自胰头淋巴的腹腔淋巴结、肠系膜上淋巴结及腰淋巴结。

病例 2.13

根据病史及体检的结果证实病人所患的是急性阑尾炎。阑尾的急性炎症是急腹症的常见病种。手指按压于麦氏点可引起最大程度的腹部触痛。阑尾炎通常是由于阑尾梗阻而引起的，其梗阻物一般是消化道内的食物残渣。当残渣无法排出时，阑尾便会肿胀，并刺激脏腹膜。急性阑尾炎的疼痛常以脐周区定位不明确的疼痛开始，其痛觉传入纤维进入T10脊髓节段。随着病情的发展，疼痛逐渐移至右下腹，此时的疼痛是由于腹后壁的壁腹膜受到刺激所引起。伸大腿可诱发髋关节处的疼痛。

病例 2.14

这种伴有恶心的非特异性的疼痛可在腹部尤其是脐

周区感受到，因为胎儿的睾丸是作为腹部器官发生于上腰部。在胚胎后期睾丸下降至腹股沟区，并于出生前降至阴囊。睾丸的感觉神经纤维来自于T10～T12脊髓节段及腰1脊髓节段，而交感神经则来自于胸10脊髓节段。睾丸的疼痛常会放射至下胸部或上腰部。胸10感觉纤维的皮肤分布区位于脐部。

病例 2.15

消化性溃疡是胃或十二指肠黏膜的溃疡性疾病，在胃（胃溃疡）和十二指肠（十二指肠溃疡）内很常见。溃疡一般位于距幽门3cm以内的范围。两种溃疡都易出血。有时与十二指肠相邻器官及血管尤其是胰腺容易发生粘连并被侵蚀，例如后壁的穿孔性溃疡可侵蚀胃十二指肠动脉或其分支中的一支，引起突然大量的出血，这种出血可能会导致生命危险。消化性溃疡也可发生于回肠憩室（Meckel憩室），该憩室是卵黄蒂连于回肠的遗迹。胃组织分泌的胃酸可诱发溃疡的形成，而回肠憩室壁上也可能有泌酸组织的存在。

消化性胃溃疡的疼痛可放射至上腹部和左季肋区，这是由于胃部的痛觉传入纤维经内脏大神经到达脊髓的T7～T8节段（表2.12）。消化性十二指肠溃疡的疼痛可放射至上腹部的腹前外侧壁，因为十二指肠和上腹部皮肤的神经纤维均来自于T9～T10脊神经。当消化性十二指肠溃疡穿孔时可导致全腹疼痛，有时位于升结肠外侧的右结肠旁沟内溢出的炎性物可以直接流入右髂窝。这就可以解释为什么十二指肠溃疡的前壁穿孔会导致右上腹和右下腹的疼痛。

由于迷走神经主要控制胃壁细胞的胃酸分泌，故将腹部迷走神经切断后（迷走神经切断术）可以降低胃酸的分泌。通常仅切除其胃支（选择性迷走神经切断术），以避免对其他器官产生副作用（例如胆囊扩张）。迷走神经切断术可以同时与切除溃疡部及胃泌酸部一起进行。在许多病例中，引起溃疡的幽门螺杆菌可用抗生素治疗，而不必采用手术方法。

病例 2.16

患者开始的剧烈疼痛肯定是由于肾结石从肾盂排入左侧输尿管上端而引起。此种结石由无机或有机酸盐或其他物质构成。大于输尿管管腔（大约3 mm）的结石在通过输尿管时会引起剧烈的疼痛。当结石沿输尿管下行时，疼痛会转移至内下方。这是由于输尿管在骨盆上口处弯向内下，故结石通过该处时会暂时受阻而使患者感到疼痛，随后当结石嵌顿在输尿管经膀胱壁段时也会引起疼痛。输尿管下端是一个极为狭窄的腔，是梗阻的好发部位。当结石进入膀胱后疼痛便会消失，但沿着输尿管径路的触痛却仍可持续一段时间。

输尿管的疼痛是由于结石通过输尿管而引起。输尿管是一条肌性管道，其节律性的收缩可以将尿液从肾脏排至膀胱。由于结石扩张输尿管，会引起疼痛并导致尿潴留。正常情况下输尿管平滑肌的收缩是自上而下进行的，当节律性收缩波到达梗阻处时，强直性的收缩会使收缩波与结石之间的输尿管过度扩张，从而导致剧烈的疼痛，其疼痛的程度随输尿管扩张的增加而加剧。

支配输尿管的痛觉传入纤维位于内脏小神经内，痛觉冲动传至L1～L2脊髓节段，并可在由肋下神经（T11和T12）、髂腹下神经和髂腹股沟神经（L1）以及生殖股神经（L1和L2）分布的皮区感觉到疼痛。这些区域与分布于输尿管的脊髓节段（T11～L2）相同。所以疼痛开始于外侧区，并向腹股沟和阴囊放射。由于提睾肌的收缩使睾丸退缩及沿着股前内侧部的疼痛表明生殖股神经（L1和L2）的生殖支和股支参与其中。

输尿管绞痛是由于输尿管的扩张引起，这种扩张可以刺激输尿管壁上的痛觉传入纤维。由于输尿管无腹膜包绕，所以不存在腹部僵硬或反跳痛。当发生腹膜炎时，将手用力按压腹壁后再迅速移开时，腹部会出现疼痛，这种反跳痛是由于腹部肌肉退回原位，牵拉感染的腹膜而产生的。因此腹壁反跳试验常用于鉴别输尿管绞痛与肠绞痛及阑尾炎。

病例 2.17

腹股沟斜疝的疝囊也即腹膜囊经腹股沟管深环、腹股沟管及腹股沟管浅环而突出。其胚胎学基础是鞘突部分或全部残留。鞘突是腹膜在胚胎发育过程中形成的囊突，它在睾丸引带的牵引下通过腹股沟管。鞘突使覆于其腹前壁的所有各层一起向下突出，在男性腹壁的所有各层逐渐覆盖于精索表面。

疝囊（胚胎时期的鞘突）可以很短且不超出浅环，也可以很长且一直延伸至阴囊或大阴唇。在男性它续于阴囊被膜。残留的鞘突使腹前外侧壁腹股沟区变得薄弱，从而易患腹股沟斜疝。当腹压升高如站立位举重物时鞘突可形成一个疝囊，腹部内容物（如肠襻）可进入该囊中。一旦腹股沟管深环被疝入的肠管扩大，在咳嗽时就可导致疝的发生。可以根据此种现象进行体检即检查者将手指经腹股沟浅环插入并嘱患者咳嗽。

手术修复腹股沟斜疝时，由于生殖股神经的生殖支在男、女两性皆横穿腹股沟管并经浅环浅出，故容易受到损伤。髂腹股沟神经也容易在手术时受损。该神经内含有来自大腿上内侧皮肤、阴茎根部皮肤、阴囊或大阴唇的感觉纤维。如果该神经受损，会出现这些区域的感觉缺失。若缝合时将该神经结扎可导致术后的阴囊部神经炎性痛。由于输精管紧贴疝囊后部，故在分离、结扎、切除疝囊时也容易将其损伤。又由于疝囊位于精索内，所以蔓状静脉丛和睾丸动脉也会受损从而造成睾丸的血液循环障碍。如损伤精索血管也会造成同侧的睾丸萎缩。

女性的鞘突若残留，也会发生腹股沟斜疝，在大阴唇内有一突出物。但此类疝并不常见。

病例 2.18

阑尾切除术时皮肤切口的选择可因患者的不同、诊断明确与否以及手术者的喜爱而不同。切口可以是正中切口、右下腹的腹直肌横切口或肌肉分离切口。肌肉分离切口的中心位于麦氏点，也即髂前上棘与脐之间连线的中、外1/3处。对于大多数人而言，此点恰好位于阑尾根部上方。切开皮肤及皮下组织后沿腹外斜肌纤维的方向切开腱膜，然后再沿着腹前壁的另外两块阔肌（腹内斜肌和腹横肌）的纤维方向进行分离，以免损伤其内的神经。腹外斜肌纤维行向前下方，腹内斜肌纤维则呈扇形行向内上、内侧及内下方，而腹横肌的肌纤维也呈扇形向内下方行经肋骨、髂嵴、腹股沟韧带，最后终止于腱膜。采用肌肉分离切口时，由于每层肌肉都可以被拉开，并沿肌纤维方向分离而无需切断纤维，故该切口是较好的被选切口。每层肌肉的走向不同，所以当肌肉回至原来位置时就可以很好的保护切口

另外，切开腹横筋膜和壁腹膜以暴露盲肠时可根据3条结肠带的汇聚点来确定阑尾根部的位置。顺其中一条即可以找到。疼痛的精确定位是在疼痛及触痛最强烈的部位，此部位因人而异（Sabiston 和 Lyerly，1994）。

阑尾长度和位置的变异使阑尾炎具有不同的症状和体征。例如盲肠后位阑尾，其最大触痛点位于髂前上棘的内上方，甚至可达脐平面的上方。若阑尾较长（10－15cm）可伸至小骨盆，在女性疼痛的部位也可由于异位妊娠破裂而刺激腹膜所引起。因阑尾跨过腰大肌，故患者常屈曲右侧大腿以减轻疼痛。因此，大腿过伸（腰大肌实验）会因为牵拉了肌肉及感染的筋膜而引起疼痛。直肠检查时的右侧触痛可证明发炎的阑尾位于盆腔。

急性阑尾炎开始发作时典型的疼痛是在腹部脐周区，随后转移至右下腹。阑尾的传入神经纤维随内脏小神经进入T10脊髓节段。由于来自于脐周区皮肤的传入神经纤维也进入该脊髓阶段，而来自皮肤的冲动又更多的被大脑所接收，所以来自阑尾的疼痛常被误认为是躯体性而非内脏性的。

疼痛转移至右下腹是由于壁腹膜受到刺激所引起，通常是腹后壁的壁腹膜。该区腹膜及皮肤的传入纤维位于下位肋间神经及肋下神经。触诊时刺激皮肤和腹膜的痛觉感受器会引起疼痛，而直肠子宫陷窝（在男性为直肠膀胱陷窝）的右侧触痛的增加则是由于该陷窝内壁腹膜受到刺激而引起。按压腹壁然后使其反弹，随着肌肉的回弹牵拉发炎的腹膜可使患者因疼痛而退缩。

已经做过阑尾切除术的女性，Meckel 憩室的炎症也会引起与阑尾炎相同的症状与体征。Meckel 憩室是卵黄蒂近端的遗迹，自回肠系膜对侧缘伸出的形似指状的突起。在一些患者可以用腹腔镜来切除阑尾（腹腔镜阑尾切除术，见 Skandalakis 等，1995）。若不能确诊，也可以用腹腔镜来检查其他腹部脏器。如果是阑尾炎，可以经腹前外侧壁插入套管，经一个小的套针穿上结扎线，将阑尾勒紧切除并对阑尾根部及其血管进行电凝。

病例 2.19

膈疝是指腹部脏器经膈的裂孔突入胸腔，其中裂孔疝最常见，特别好发于老年人。通常胃的食管部经食管裂孔进入下胸部。裂孔疝一般为后天性的，但先天性肥大性食管裂孔也可能是其诱因。因为右膈脚经过中线的左侧，所以即使食管裂孔与疝位于右膈脚内，但其位置却在中线左侧。

两种主要类型的裂孔疝是滑动性裂孔疝和食管旁裂孔疝。有些疝兼有两者的特征而被称作混合性裂孔疝。由于椎间盘的干燥（脱水）使脊柱胸部随着年龄的增长而缩短，以及中年时腹部脂肪的增加，这些均是发生裂孔疝的诱因。该患者主诉中的大部分症状（胃灼热、喷射性呕吐、反流及上腹疼痛）是由于胃酸反流刺激食管黏膜而引起的。胃酸的刺激作用使食管发生痉挛，导致吞咽困难及胸骨后疼痛。

食管末端的疼痛是由管壁平滑肌收缩而引起。来自于胃食管的疼痛可以放射至上腹部、胸骨后及这些器官所在部位的皮肤区。食管裂孔中有迷走神经及胃左动、静脉的食管支通过，故在手术修复裂孔疝时，一定要对这些结构进行保护。

病例 2.20

育有多个子女的中年妇女若体胖，最容易患胆囊疾病。胆结石在20岁以上的女性中较常见，但50岁以后男女之间无太大差异。约有50%的患者，胆结石是“静止的”（无症状）。胆结石主要在胆囊、胆囊管或胆总管内形成，其成分主要为胆固醇结晶。当胆结石嵌顿于胆囊管或胆总管时会引起剧烈的疼痛。上腹部突发的剧烈疼痛是由于结石嵌顿于胆囊管所引起。胆绞痛是典型的结石间歇性阻塞胆囊管后的疼痛。

牵涉至右上腹和肩胛区的疼痛是由于胆囊的感染及胆囊管的扩张所引起。神经冲动主要经右侧内脏大神经传至T7和T8脊神经背根，继而进入脊髓。由于进入该段脊髓的神经冲动常被误认为来自皮肤，所以其内脏牵涉痛就会发生在右上腹及右侧肩胛下区。感染的胆囊常会刺激覆盖在膈周围部的腹膜，导致右季肋区腹壁的牵涉痛（表2.7），该部分腹膜是由下位肋间神经支配。有时覆于膈的腹膜受刺激后疼痛会放射到右肩部，这是由于膈神经的感觉纤维分布至腹膜的中心区。分布于肩部皮肤的锁骨上神经（C3和C4）和分布于膈中央部的痛觉传入纤维均传入同一个脊髓节段。

当脂肪进入十二指肠时，胆囊收缩素可引起胆囊收缩。在本病例中，该患者可能就是脂肪餐后胆囊收缩过于强烈，挤压结石进入胆囊管。在很多病例中急性胆囊炎都伴有结石嵌入胆囊管。嵌顿的结石可造成胆囊的突然扩张，从而阻碍了动脉血的供应和静脉、淋巴的回流。通常胆囊与肝之间无腹膜分隔。胆囊位于肝右叶脏面的胆囊窝内。该面的腹膜覆盖于胆囊的下面。该患者体检时的腹部僵直是由腹前外侧壁肌肉的不自主收缩而引起的，尤其是腹直肌的收缩。肌肉痉挛是肌肉对与扩张胆囊相连的腹膜内神经末梢受到刺激后的一种反射性反应。

胆囊、胆囊管及它们的动脉供应的解剖学变异很常见。所以术者必须判定其解剖学类型，并在分离胆囊管及其动脉之前找出胆囊管、胆总管、肝管和胆囊动脉肝动脉。可能存在来自肝动脉的副胆囊支，因此在胆囊切除术时可能发生难以预料到的出血。此时可以用示指和拇指压迫肝动脉来止血。压迫点位于网膜孔的前壁。

腹腔镜胆囊切除术目前应用很广泛，因为术后愈合快，在1周之内即可恢复。首先将CO_2充入腹膜腔，人为地造成腹膜腔的空隙，以便于在该空隙内进行操作。在腹前外侧壁的不同位置插入4个套针以容许手术器械通过（Skandalakis等，1995）。术者通过监视器观察手术野，定位胆囊管及动脉，钳夹、分离，然后将胆囊自胆囊窝内移出并切除。小心不要损伤胆总管及其血管。

病例 2.21

肝硬化是以进行性肝细胞坏死为特征的疾病。肝细胞被坚硬的纤维组织所替代。纤维组织环绕肝内血管及胆管。在病变发展过程中，门静脉分支的血液循环及流经胆管的胆汁循环在肝内受阻。随着门静脉内压力的升高（门静脉高压），肝逐渐地依赖肝动脉对其进行血液供应，血压的升高使正常门脉系统吻合支内的血液逆流，导致门静脉血进入体循环。由于吻合静脉内无静脉瓣，血液可以双向流动。逆流的血流导致静脉扩张（静脉曲张），在食管下端形成食管静脉曲张，在直肠和肛管的下端形成痔，在脐周形成海蛇头。

由于吞咽和排便时压力的增大，曲张的食管静脉和痔分别会发生破裂，导致呕血及便血。内痔是直肠上静脉属支的曲张。血液可逆行经肝圆韧带内静脉流入脐周静脉。门静脉高压时，脐周静脉曲张形成海蛇头，即脐部静脉以脐为中心呈放射状排列。

肝硬化时，门静脉分支由于门管区内纤维组织的收缩而受到压迫。脾静脉及肠系膜上、下静脉压力升高。液体从毛细血管床渗入腹膜腔。腹膜腔内液体的积聚称为腹水。肝硬化时由于脾静脉压力增高，脾脏增大（脾肿大）。由于门静脉内无静脉瓣，故脾静脉内的压力等于门静脉内的压力。降低门静脉压力的常用方法是用手术吻合血管（门-腔静脉吻合术）将门静脉内的血液分流至下腔静脉，同样脾静脉也可以与左肾静脉相吻合（脾肾静脉吻合术）。

病例 2.22

腹股沟直疝经腹股沟管后壁进入其管内，而腹股沟斜疝则经腹股沟管深环入其管内。腹股沟斜疝比直疝更常见，两者的发生率均为男性高于女性。腹股沟直疝常为后天性的，好发于40岁以上的男性。

腹股沟直疝的疝囊由衬于腹前外侧壁的腹膜构成。疝囊经腹股沟三角膨出。该三角的内侧界为腹直肌的外缘，下界为腹股沟韧带，外侧界为腹壁下动脉。疝可自腹部联合腱外侧穿经腹股沟管后壁向腹壁膨出。该病例中疝囊被腹横筋膜、提睾肌、提睾肌筋膜及精索外筋膜所覆盖。有时疝囊穿过联合腱的纤维后进入腹股沟管浅环。此时疝囊被腹横筋膜、联合腱和精索外筋膜所覆盖。

腹股沟直疝常经腹股沟三角下部向前膨出，入腹股沟管浅环，但直疝有可能穿经该环并进入阴囊或大阴唇。直疝为后天性的。其发生原因为腹前壁薄弱（如腹横筋膜薄弱，联合腱萎缩）。目前对于直疝还未见明确的胚胎学基础。

腹股沟疝的类型（直疝或斜疝）常根据疝囊与腹壁下动脉的关系而确定。检查者的指尖可在腹股沟管内感受到该动脉的搏动。直疝的疝囊预位于腹股沟三角内、腹壁下动脉内侧，而斜疝的疝囊预位于腹股沟管深环内、腹壁下动脉的外侧。

下位肋间神经、髂腹下神经和髂腹股沟神经支配腹部肌肉。故手术或外伤时其中任何一根神经的损伤都会导致腹股沟区的肌力减弱，使患者易发生直疝。髂腹股沟神经也发出运动支至腹内斜肌纤维并从腱划的外侧缘插入。分离该神经会使这些肌纤维麻痹、腱划松弛，从而导致腹股沟直疝。

（李金莲　黄玉琳　译）

参考文献和推荐读物

Agur AMR. Grant's Atlas of Anatomy, 9th ed. Baltimore, Williams & Wilkns, 1991

Behrman RE, Kliegman RM, Arvin AM(eds). Textbook of Pediatrics, 15th ed. Philadelphia, WB Saunders, 1996

Daseler EH, Anson BJ, Hambley WC, Reimann AF. The cystic artery and constituents of the hepatic pedical. Surg Gynecol Obstet 85.47, 1947

Ellis H. A revision and applied anatomy for clinical students. In Clinical Anatomy, 8th ed. Oxford, Blackwell Scientific Publications, 1992

Ger R, Abrahams P, Olson TR. Essentials of Clinical Anatomy, 2nd ed. London, Parthenon Publishing Group, 1996

Haines DE(ed). Fundamental Neuroscience Churchill Livingstone, New York, 1997

Magee DF, Dalley AF(eds). Digestion and the structure and function of the gut. In Karger Continuing Education Series, Volume 8. Basel, S Karger AG, 1986

Moore KL, Agur AMR. Essential Clinical Anatomy. Baltimore, Williams & Wilkins, 1995

Moore KL, Persaud TVN. The Developing Human Clinically Oriented Embryology, 6th ed. Philadelphia, WB Saunders, 1998

Naftel JP, Hardy SGP. Visceral motor pathways. In Haines DE(ed) Fundamental Neuroscience New York, Churchill Livingstone, 1997

Rowland LP Merritt's Textbook of Neurology, 9th ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1995

Sabiston DC Jr, Lyerly H(eds). Sabiston Essentials of Surgery, 2nd ed. Philadelphia, WB Saunders, 1994

Sabiston DC Jr, Lyerly H(eds). Textbook of Surgery Pocket Companion, 2nd ed. Philadelphia, WB Saunders, 1997

Schochat S. Inguinal hernias. In Behrman et al. (eds). Nelson Textbook of Pediatrics, 15th ed. Philadelphia, WB Saunders, 1996

Skandalakis JE, Skandalakis PN, Skandalakis JL. Surgical Anatomy and Technique A Pocket Manual. New York, Springer-Verlag, 1995

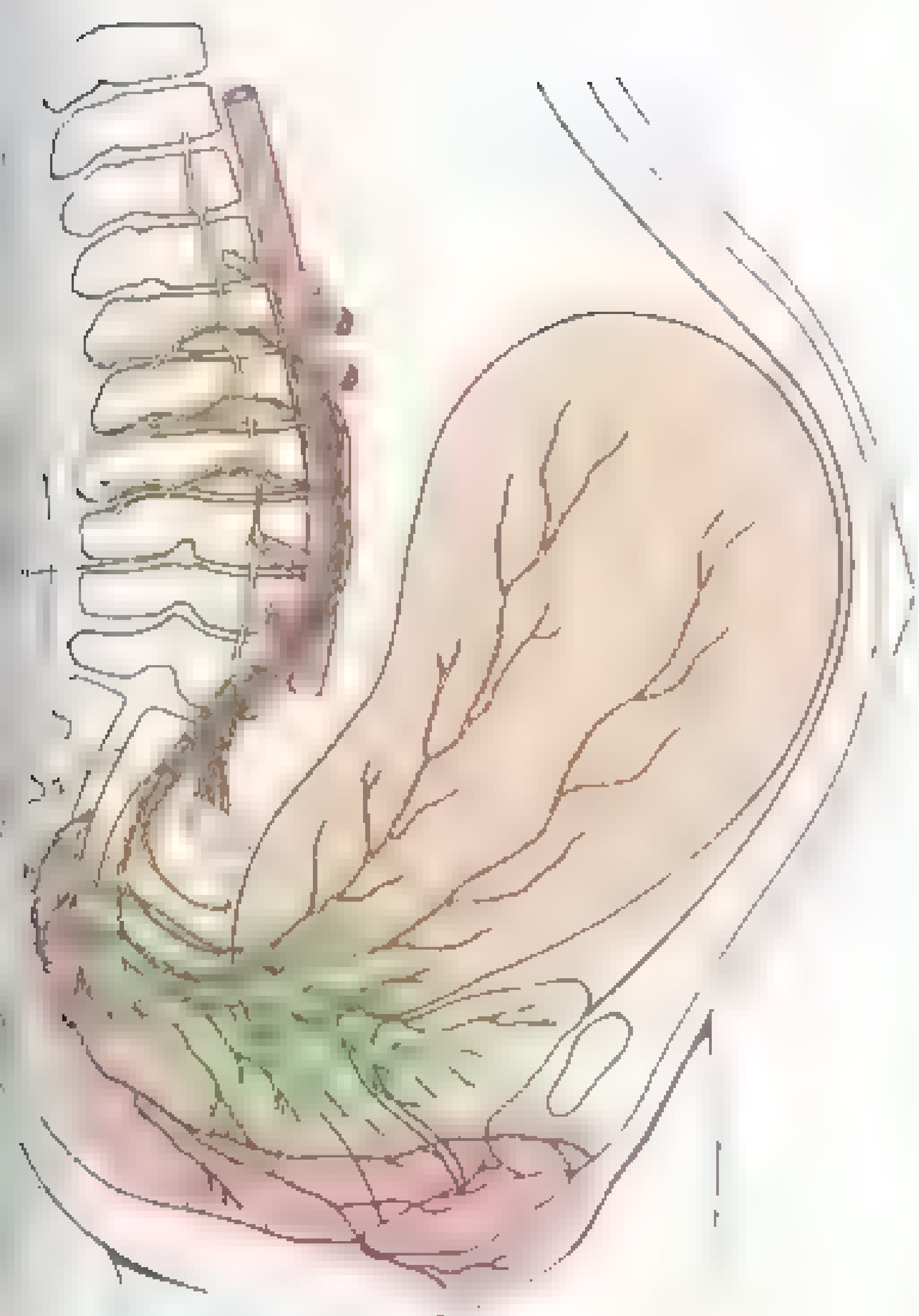
Soper DF Upper genital tract infections. In Copeland LJ(ed). Textbook of Gynecology. Philadelphia, WB Saunders, 1993

Swartz MH. History and examination In Textbook of Physical Diagnosis, 2nd ed. Philadelphia, WB Saunders, 1994

Wakeley CPG. The position of the vermiform appendix as ascertained by the analysis of 10,000 cases. J Anat 67:277, 1933

Williams PL, Bannister LH, Berry MM, Collins P, et al. (eds). The anatomical basis of medicine and surgery. Gray's Anatomy, 38th ed. New York, Churchill Livingstone, 1995

Willms JL, Schneiderman H, Algranati PS Physical Diagnosis. Bedside Evaluation of Diagnosis and Function. Baltimore, Williams & Wilkins, 1994



第三章 盆部和会阴

盆部是躯干的一部分，位于腹部的下后方，是躯干与下肢的交界部分（图3.1A）。**骨盆**是由多块骨围成的盆状结构，可以保护其内的消化道末端、泌尿道和生殖器官等。腹盆腔向上扩展至胸腔，向下延续为盆腔。虽然其上端及下端的大部分都受到保护，但胸腔及盆腔的穿孔性创伤仍可影响到腹盆腔及其内容物。**盆轴**为假想轴，是连接于盆腔各水平面中心点的曲线。盆轴的不同以及盆腔前后径的差异，是孕妇分娩过程中决定胎儿能否顺利通过盆部的重要因素（Williams，1995）。

会阴是指从尾骨延伸到耻骨的臀股之间的躯干区，此外还包括位于此区深面和由盆膈形成的盆底下面之间浅的腔隙（图3.1B、C）。在男性，会阴包括阴茎、阴囊及肛门等器官。在女性，则包括女阴（外生殖器）和肛门。

盆　部

盆腔是由骨、韧带和肌肉围成的漏斗形腔隙（以构成骨盆的骨的边缘为界）。它与腹腔相延续，并与其形成一个向后的角度（图3.1A、C）。盆腔内有膀胱、输尿管的末端、生殖器官、直肠、血管、淋巴管及神经等。盆腔的上界为**骨盆入口**（骨

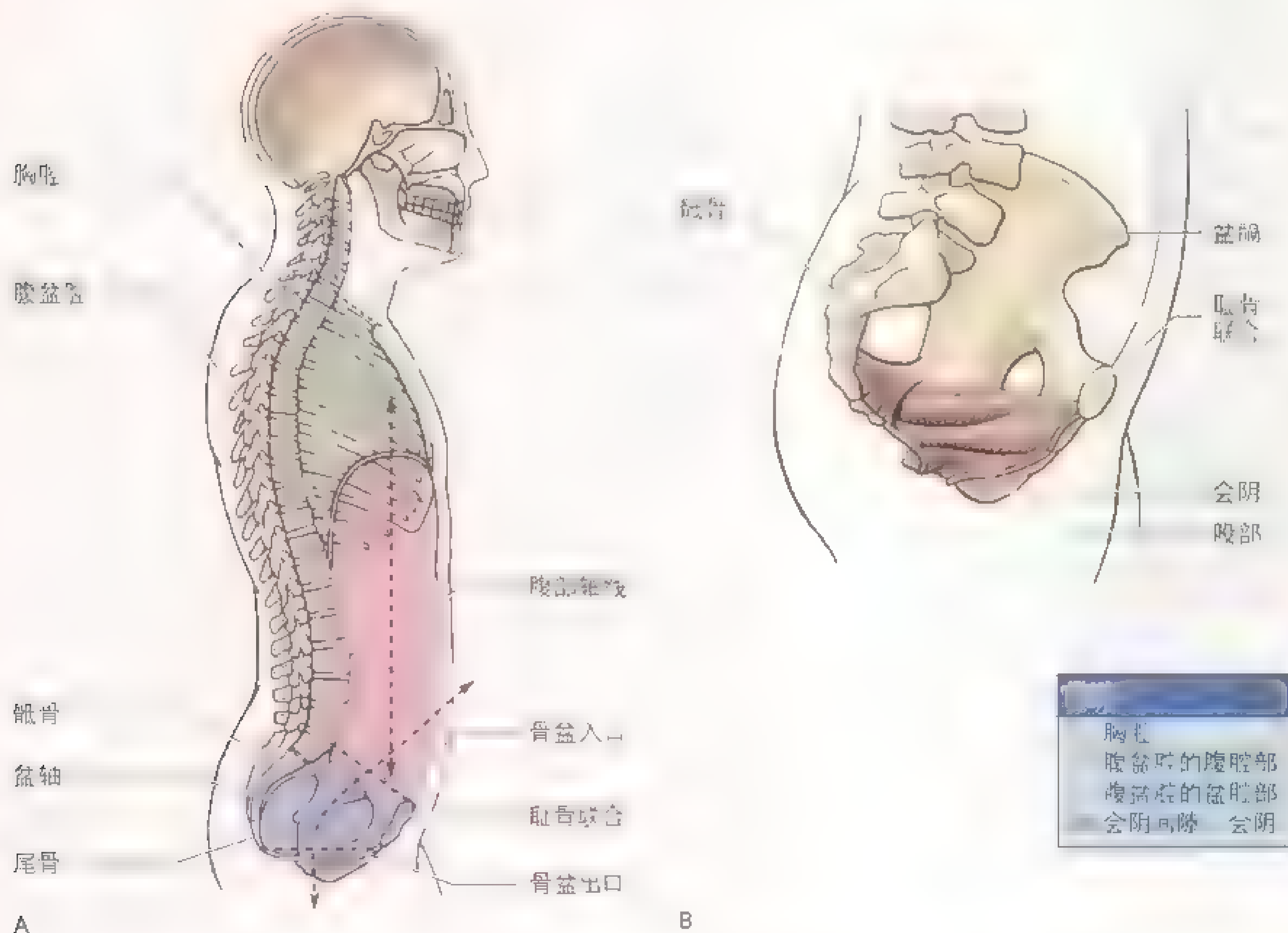


图3.1 胸腹腔 A. [illegible]。骨盆入口（上口）[illegible]。B. [illegible]，示盆膈将盆腔与会阴分开，并形成盆腔底部

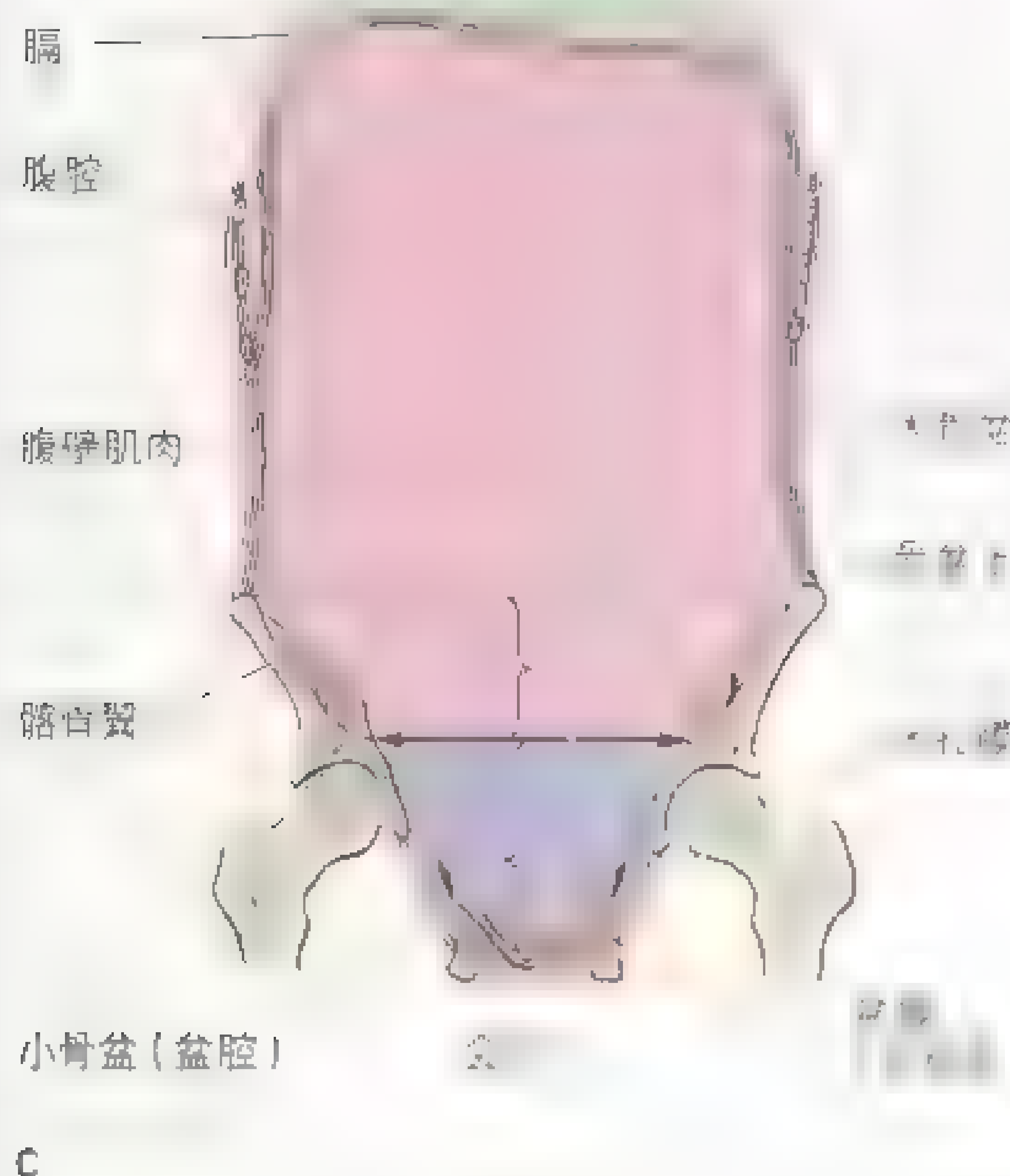


图 3.1 （续） C. 腹盆腔冠状切面模式图，显示骨盆入口平面（双箭头线）将骨盆分为大骨盆（腹腔一部分）和小骨盆（盆腔）

盆上口），下界为骨盆出口（骨盆下口），被耻骨联合和尾骨之间肌筋膜性的**盆膈**所封闭（图 3.1A、B）。虽然腹腔和盆腔相连，但在描述及分区上，通常还是将两者分开。

骨盆

骨盆非常坚固，其主要功能是将上半身重量从中轴骨传至下肢骨，对抗各种压力，同时为一些强大的肌肉提供附着处（Williams 等，1995）。在成人，骨盆由 4 块骨组成（图 3.2）：

- **髋骨** 2 块大的不规则骨，每 1 块都由髂骨、坐骨及耻骨 3 块骨融合而成；
- **骶骨** 由 5 块骶椎融合而成；
- **尾骨** 由 3 ~ 4 块已退化的尾椎构成；有时第 5 骶椎与其他骶椎分离，并参与构成退化的尾骨。

在婴儿及儿童期，**髋骨**（无名骨）由 3 块独立的骨组成，会合于髋臼（图 3.3A）。到青春期后，**髂骨、坐骨**及**耻骨**完全融合形成髋骨。

2 块髋骨在前面以**耻骨联合**相连，在后面与骶骨相连，构成一个**骨盆带**（图 3.2A）。骨盆带：

- 与骶骨以骶髂关节相连；
- 是对抗压力的整体结构；
- 在脊柱与下肢间传递压力。

骨盆带由髋骨及骶骨构成，与下肢相连。

髂骨是构成髋骨上部的扁平扇形部分（图 3.2A ~ C）。**髂骨翼**位于髋骨上部，而**髂骨体**参与构成**髋臼**。**髂嵴**是髂骨翼的边缘部分，它在**髂前上棘**和**髂后上棘**之间沿着髂骨翼的边缘形成弓状曲线。髂骨前面的浅窝称**髂窝**。

坐骨分为**坐骨体**和**坐骨支**。坐骨体参与构成髋臼，而坐骨支则参与**闭孔**的形成（图 3.2B、C）。坐骨后下方的较大的隆凸为**坐骨粗隆**（坐骨结节），靠近坐骨体与坐骨支交界处有一个小的向后的明显突起，称**坐骨棘**。位于坐骨棘及坐骨粗隆（结节）之间的凹陷为**坐骨小切迹**，坐骨棘上方较大的凹陷为**坐骨大切迹**，髂骨参与了坐骨大切迹的构成。

耻骨呈角状，有**上支**和**下支**，其中上支参与构成髋臼，而下支参与构成闭孔（图 3.2B、C）。耻

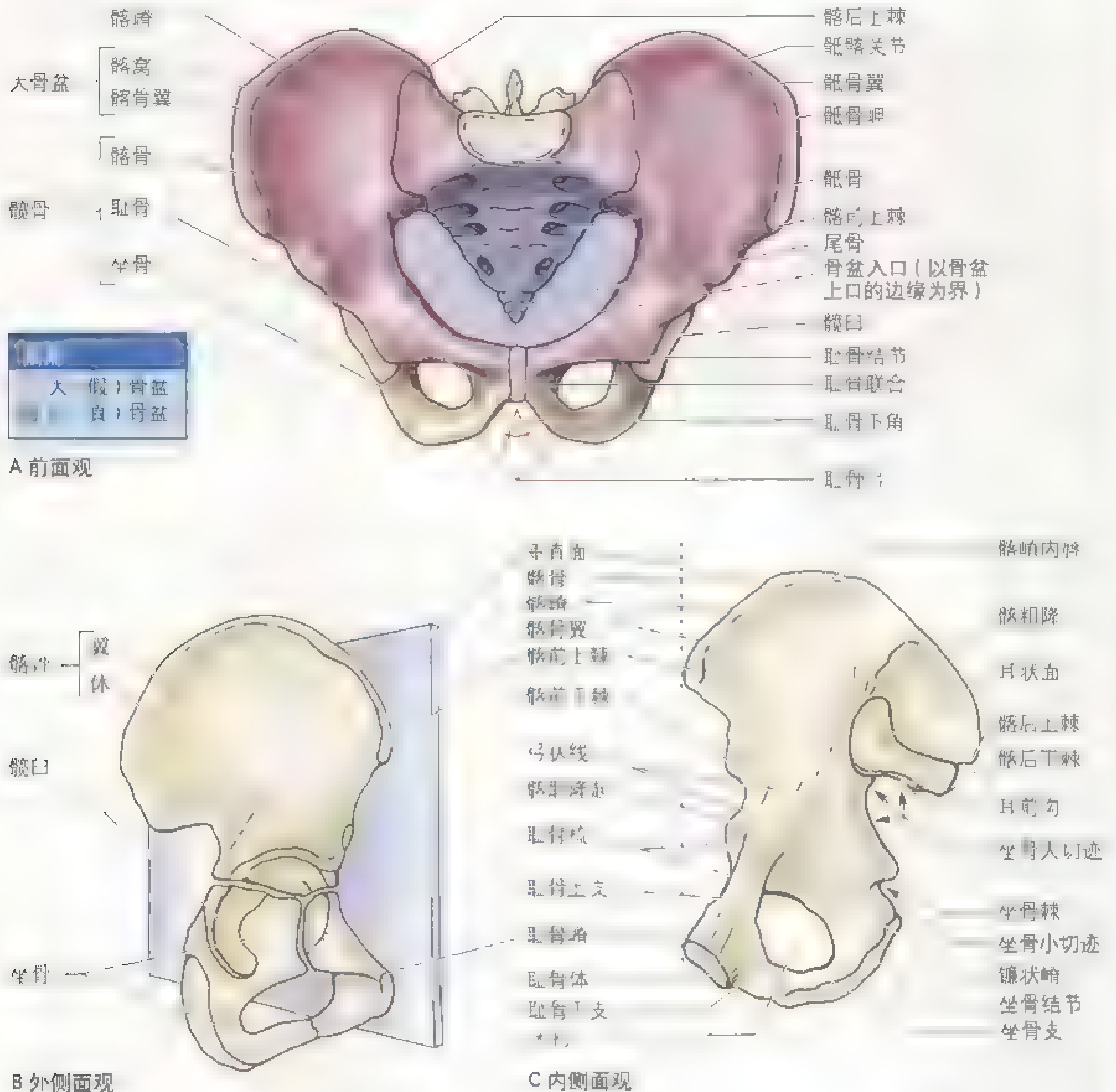


图3.2 骨盆 A [illegible] B [illegible] 髋骨有3块骨组成：髂骨、坐骨和耻骨，3块骨在[illegible]，[illegible]软骨呈Y形相连（蓝色），通常在23岁左右完全融合 C. 右侧髋骨内面观

骨上支前部增厚形成**耻骨嵴**，向[illegible]终止于**耻骨结节**（图3.2A）。在上支的外侧部有一条较锐的骨嵴，称**耻骨梳**（耻骨线）。

骨盆被经过**骶骨岬**和**界线**的[illegible]分为**大骨盆**和**小骨盆**，也称为**假骨盆**和**真骨盆**。**骨盆入口**即为界线平面（图3.2A）。**耻骨弓**由两侧的耻骨支和坐骨

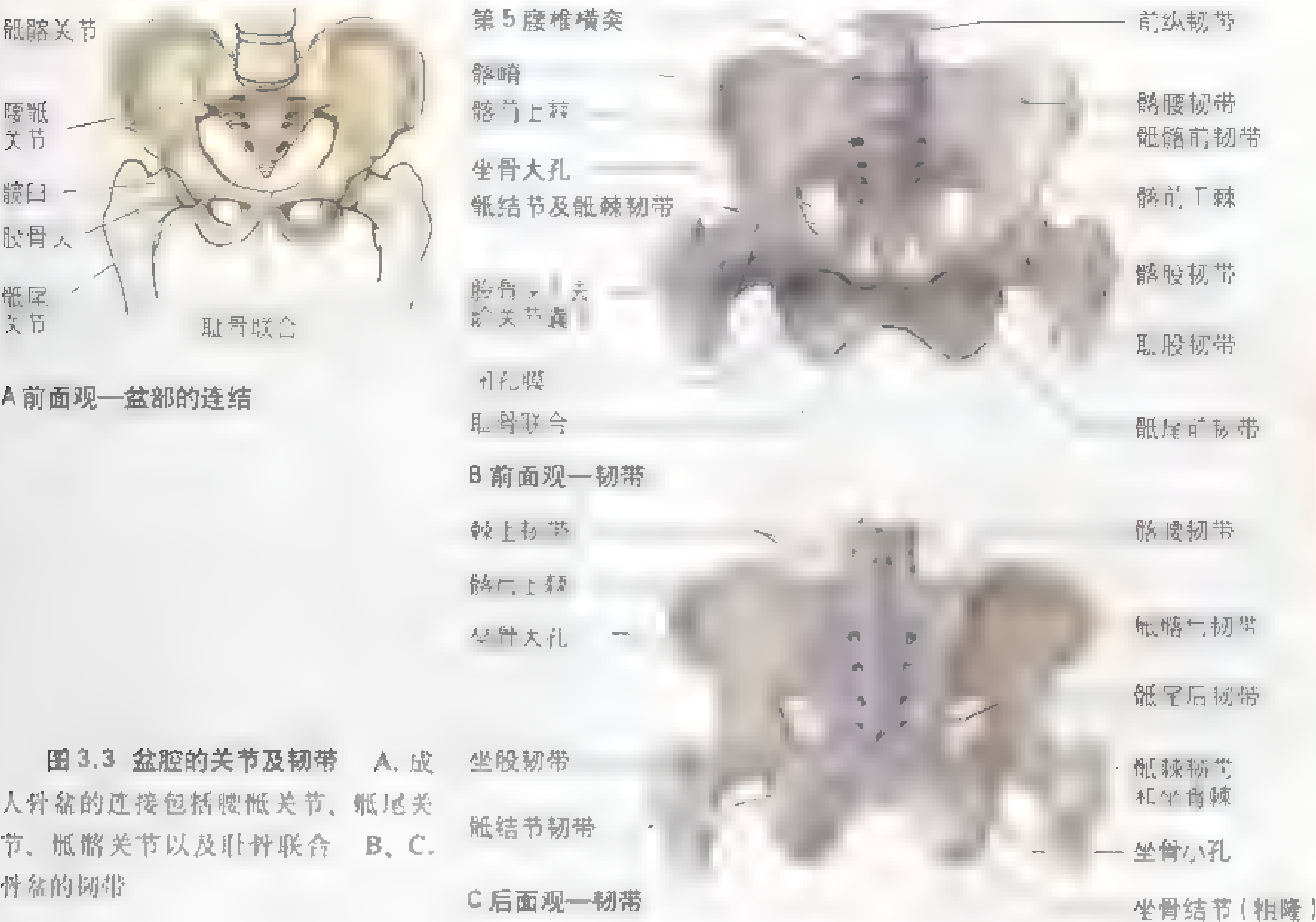


图 3.3 盆腔的关节及韧带 A. 成人骨盆的连接包括腰骶关节、骶尾关节、骶髂关节以及耻骨联合 B、C. 骨盆的韧带

支构成，两侧耻骨下支在耻骨联合处会合形成其下缘的**耻骨下角**（表 3.1）。此角可在体格检查时通过阴道指检进行测定。

大骨盆（假骨盆）：

- 位于骨盆入口上方；
- 含有部分腹腔内器官（如回肠和乙状结肠）；
- 前面为腹壁，后外侧是髂窝，后面为腰 5 和骶 1 椎骨。

大骨盆腔是腹腔下部的一部分（图 3.1C）。

小骨盆（真骨盆）：

- 位于骨盆入口和出口之间；
- 含有盆内脏器——膀胱和生殖器官，如子宫和卵巢等；
- 其界限为髋骨、骶骨和尾骨的盆内面；
- 下方被由肌筋膜构成的盆膈封闭；
- 在妇科和产科中有重要意义。

小骨盆是真正意义上的盆腔，它构成了腹盆腔的下部（图 3.1C）。

骨盆入口将大骨盆和小骨盆分开（图 3.1A、C，图 3.2A，表 3.1）。骨盆入口的边缘为骨盆缘，通过骨盆缘的斜面与水平面约成 55° 角。此平面通过骶骨岬与耻骨联合上缘的连线，这一连线代表骨盆入口的前后径或共轭径。骨盆入口的界线为：

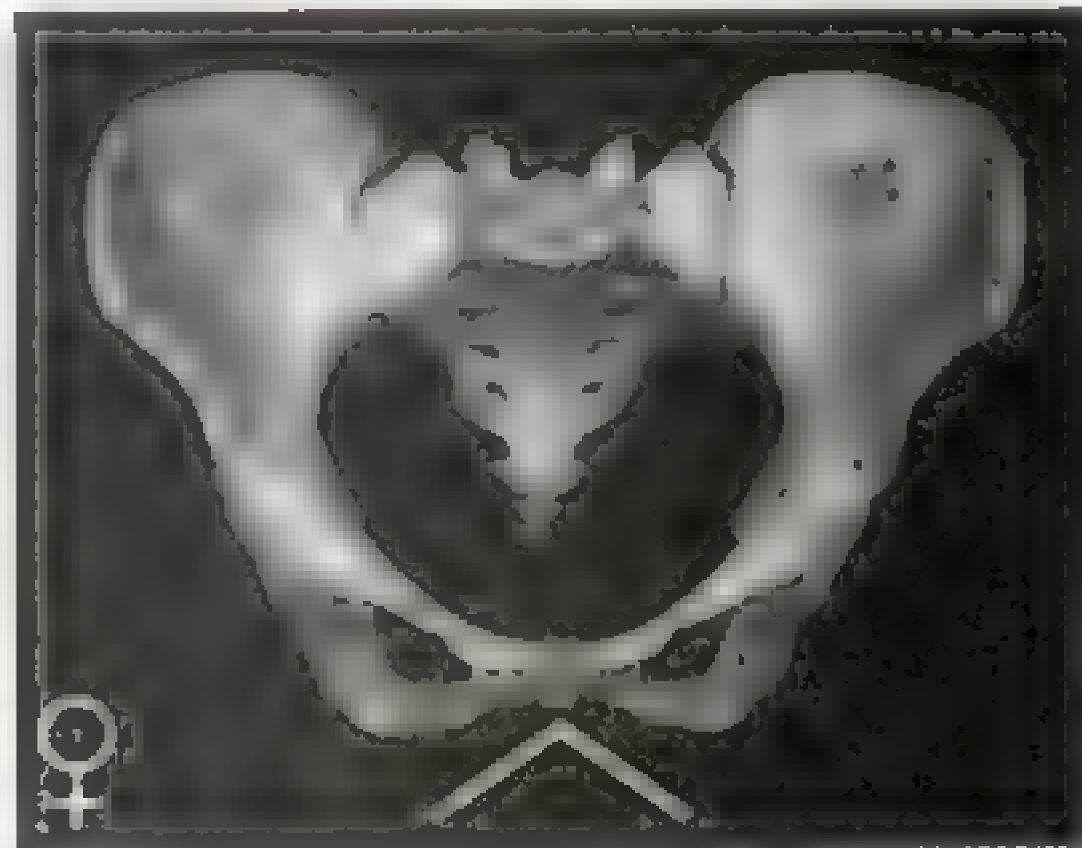
- 耻骨联合的上缘；
- 耻骨嵴的后缘；
- 耻骨梳；
- 髂骨的弓状线；
- 髂骨翼的后缘；
- 骶骨岬。

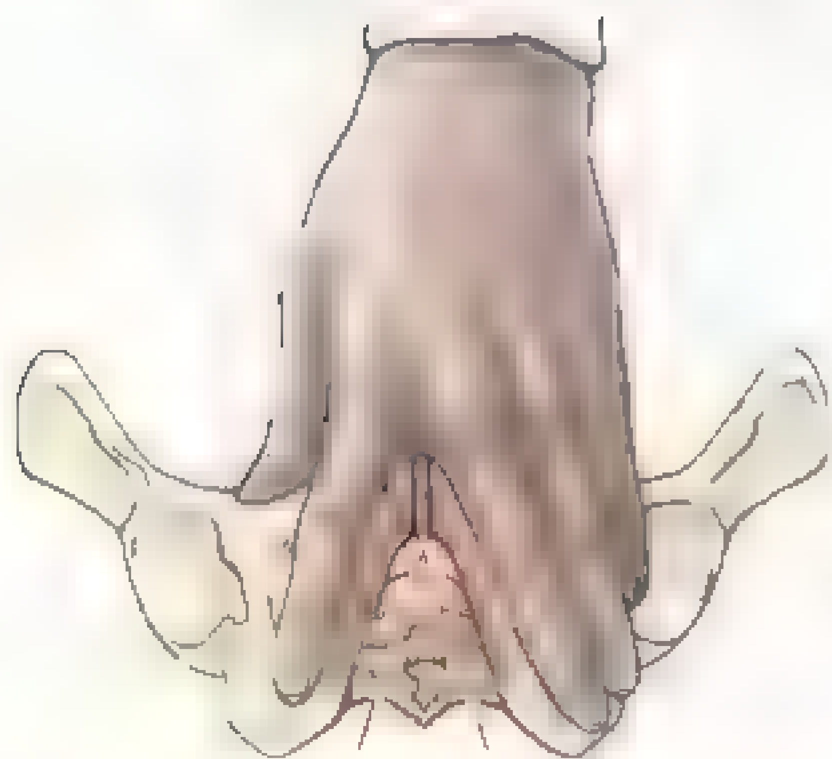
骨盆出口的界线：

- 前面为耻骨联合下缘；
- 前外侧为耻骨下支和坐骨粗隆（结节）；
- [illegible]（图3.3B、C）；
- [illegible]

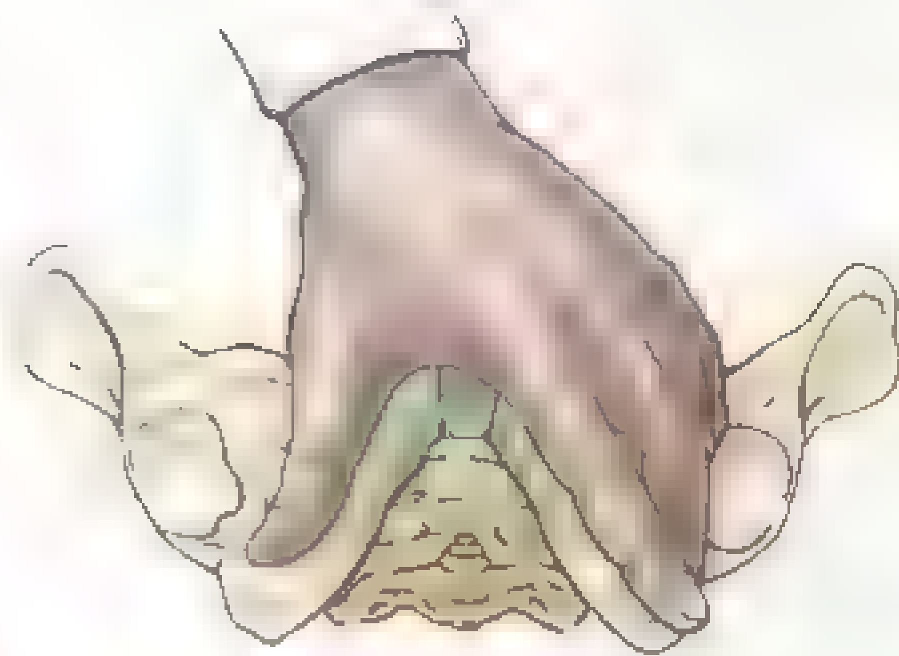
表3.1 男女骨盆的比较







A



B

骨盆	男性	女性
一般结构	厚重	[illegible]
大骨盆	深	浅
小骨盆	窄而深	宽而浅
骨盆入口	心形	椭圆形
骨盆出口	较小	较大
耻骨弓及耻骨下角	窄	宽
闭孔	圆形	卵圆形
髋臼	大	小

骨盆的定位

当人体处于解剖学姿势时，髂前上棘和耻骨联合的前面位于同一垂直平面上（图 3.2B）。另外，盆腔通道即从骨盆入口至骨盆出口之间的通道，相对于腹腔与躯干斜行弯向后方（图 3.1A）。

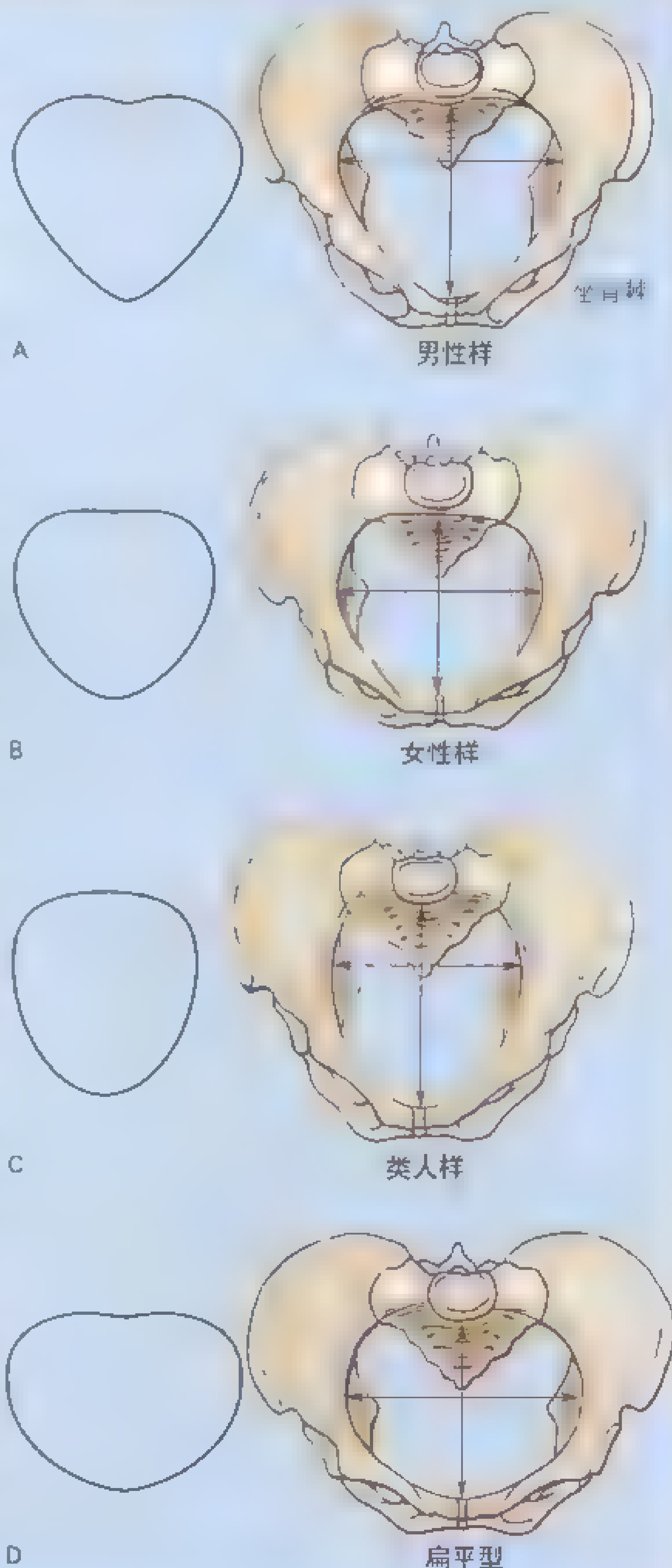
骨盆的性别差异

男性与女性的骨盆在某些方面上存在差异（表 3.1），这些性别差异与功能相关。不论是男性还是女性，骨盆的首要功能都是运动。而两者不同之处在于，男性骨盆主要与负重和强有力的肌肉相适应，而女性骨盆（尤其是小骨盆）则要适应分娩的需要。

男性骨盆比女性的重而且厚，通常具有更加明显的骨性标志。女性骨盆则宽而浅，有较大的入口及出口。耻骨弓由两侧的耻骨支和坐骨支构成，这些支在耻骨联合处汇合，形成耻骨下角，此角可在体格检查时测定。女性耻骨下角接近直角，而男性则相对较小（约 60°）。如果阴道可以容纳 3 个并列指尖，那么耻骨下角一般就足以使胎儿的头部在通过骨盆下口之后顺利娩出。

男性和女性骨盆在解剖学上的差异通常是非常明显的，但在不同的人种，其骨盆也有各自的特点。如图所示的 A 和 C 是男性最常见的骨盆类型，B 和 A 多见于白人女性，B 和 C 多见于黑人女性，而 D 在两种性别中都很少见。其中女性样骨盆（B）是女性正常的骨盆类型，如果在女性出现男性样骨盆（漏斗形），那么经阴道分娩就可能出现危险。骨盆入口的大小及形状是非常重要的，因为在分娩时，胎儿的头必须通过此入口进入小骨盆内。小骨盆的大小在产科学上尤为重要，因为在自然分娩过程中，胎儿从头到脚都要通过此骨性的盆腔通道（产道）。为确定女性骨盆是否能顺利分娩，必须用放射线测小骨盆的直径或进行骨盆测量。典型的女性样骨盆为椭圆形，具有最大的横径。在所有的骨盆，两侧坐骨棘之间的距离都是骨盆通道的最窄处。前后径或称为产科直径是指通过耻骨联合上缘到骶骨岬中点的距离。

在法医学上，可以通过鉴定人的骨骼来确定性别。而首要的检查部位就是骨盆，因为其性别差异是非常明显的。甚至只是骨盆的一部分，就可以鉴别出性别。▶



骨盆骨折

前后压缩骨盆经常出现在"挤压意外"中(如当重物砸落在盆部)，这种类型的外伤通常会引起耻骨支骨折。当骨盆从侧面受到挤压，则髋臼和髂骨被压向对侧，也会产生骨折。某些情况下，骨盆骨折可因骶髂关节背侧的强大的韧带撕裂而引起（图 3.3)。

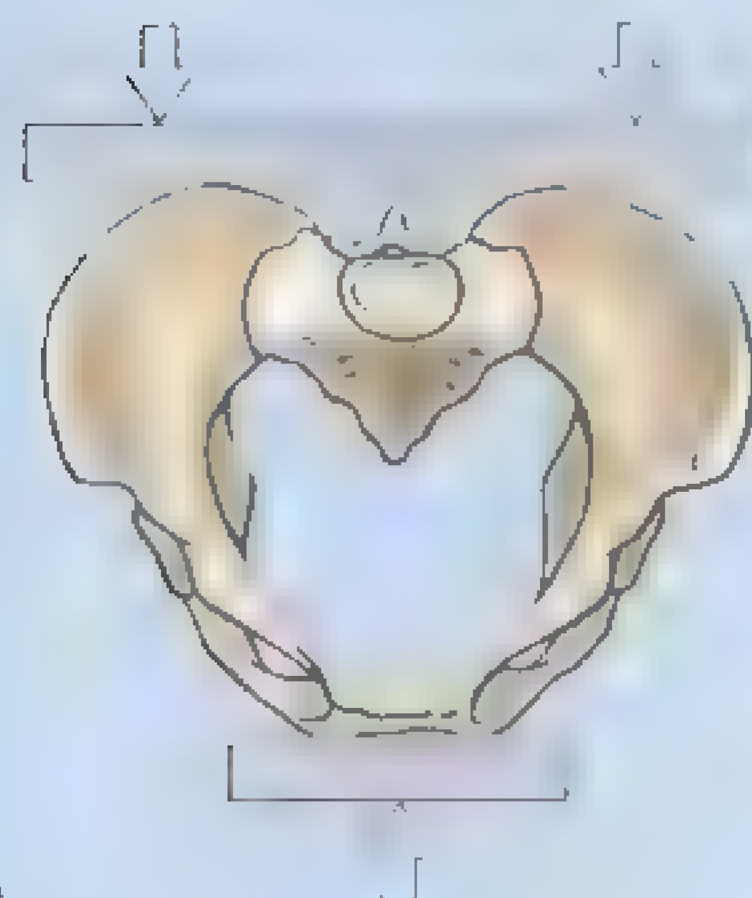
骨盆骨折可由直接外伤引起，如车祸(A)，也可由间接外伤引起，如当脚落到地面时，冲击力通过下肢传递至骨盆(B)。骨盆的薄弱部位包括：

- 耻骨联合；
- 髋臼（或紧靠其周围的部分)；
- 骶髂关节周围；
- 髂骨翼。

骨折经常会穿过骨盆的薄弱部分（如围成闭孔的支)。

骨盆骨折可引起盆腔软组织、血管及器官的损伤，在耻骨－闭孔区相对常见。由于它们和膀胱、尿道的位置关系，所以经常并发膀胱和尿道的破裂或撕裂。例如，当从高处跌落，足或一侧臀部着地时，可引起下列损伤：

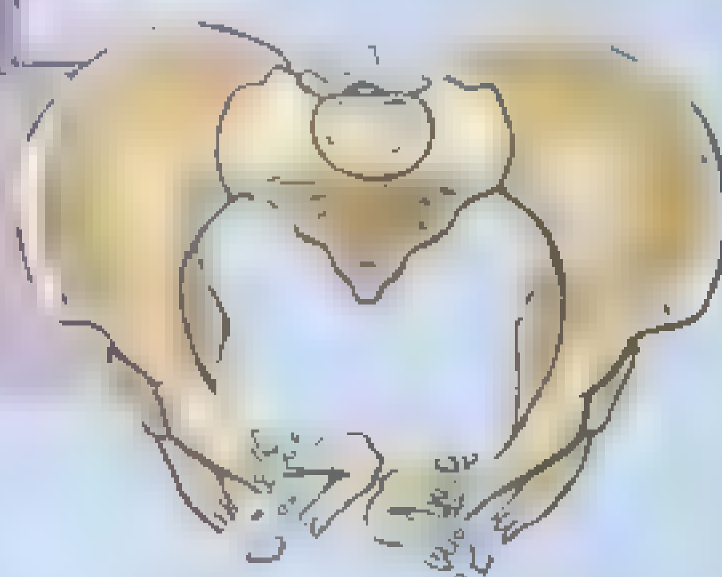
- 耻骨支骨折；
- 髋臼骨或软骨的损伤；



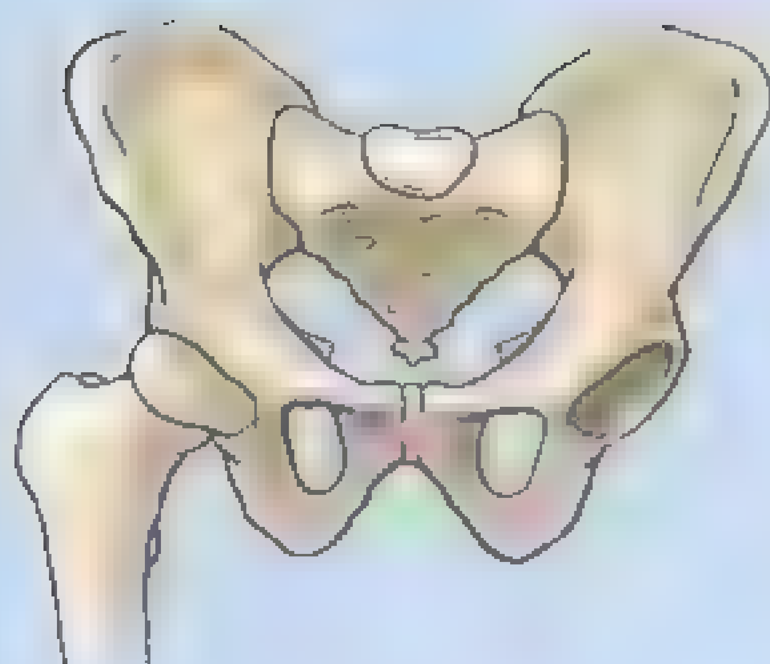
A



骨盆前环双侧损伤引起不稳定性，但通常很少发生移位，常引起盆腔器官特别是泌尿生殖器官的损伤



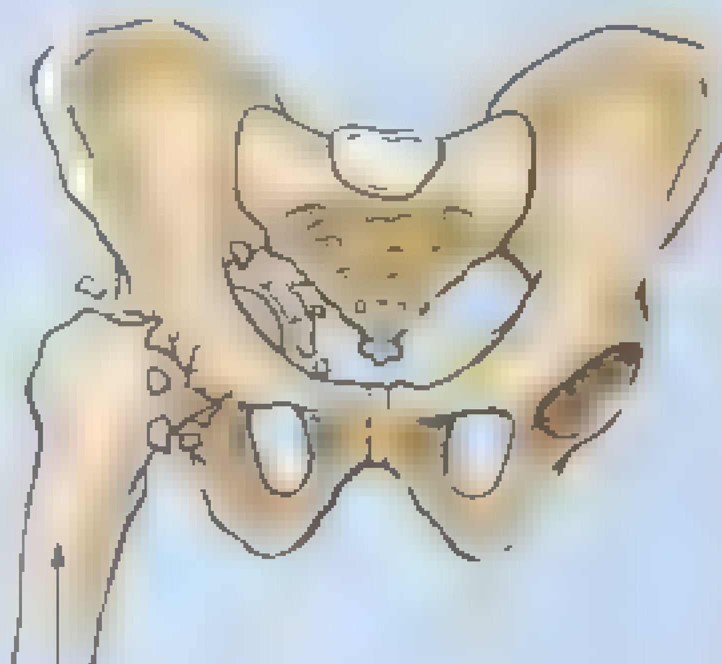
双侧耻骨上、下支骨折（骑跨损伤）



B



髋臼中心骨折伴股骨头向盆腔内脱位



髋臼骨折

- 股骨头可突破髋臼，进入盆腔，损伤盆腔内脏、神经及血管。

在小于17岁的患者，髋臼骨折可穿过软骨，进入3个发育的骨（图3.2B），或将髋臼的骨性边缘撕脱。

盆部的关节和韧带

盆部的关节包括腰骶关节、骶尾关节、骶髂关节及耻骨联合（图3.3）。此外还有强有力的韧带支持和加固这些关节。

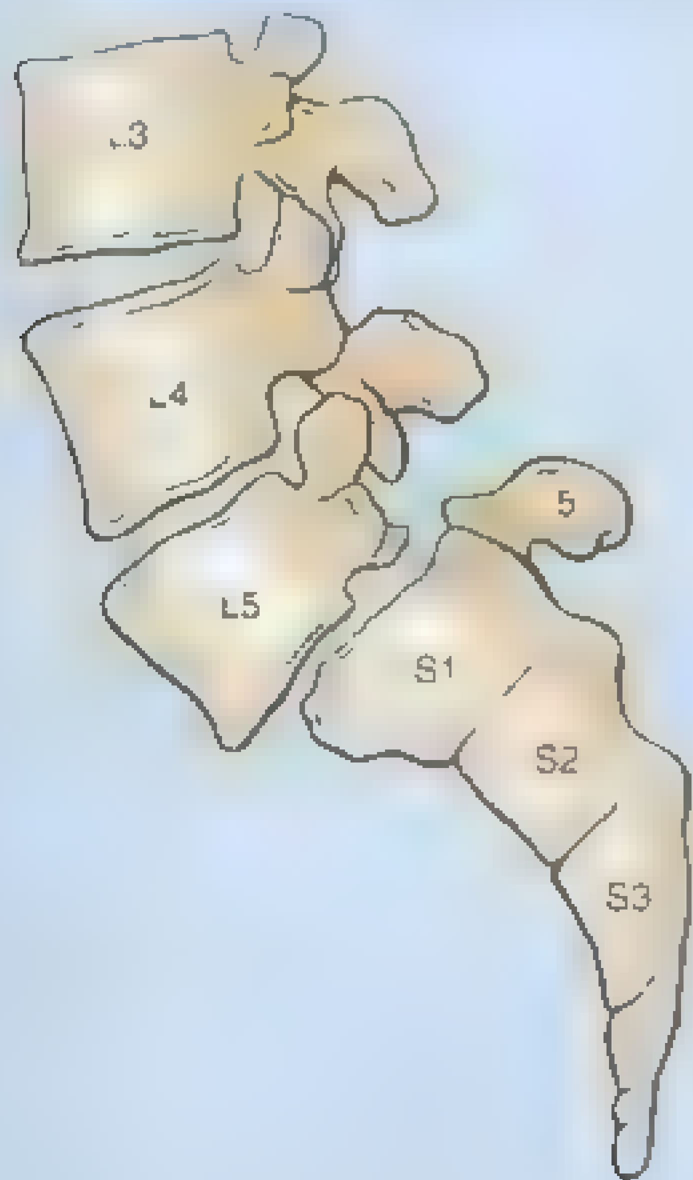
腰骶关节

第5腰椎和第1骶椎间的连结包括前部由两椎体间的椎间盘形成的椎间连结（图3.3A），以及后部位于两椎骨的关节突之间的关节突关节。第1骶椎关节突的关节面向后，可防止第5腰椎向前滑动。**髂腰韧带**连于髂骨和第5腰椎之间（图3.3B、C）。

椎骨脱离和椎骨前移

椎骨脱离，是由于椎骨的关节部位发育不全而导致的一种疾病，常见于下位腰椎。在北美白人成人中发病率约为5%，在某些特定人群中，发病率更高（如加拿大的因纽特人）。椎骨脱离的患者上下关节突之间的椎弓多发育不良。当第5腰椎双侧椎弓均发育不良时，会导致其可被分成两部分。若两部分分离，则这种异常称为椎骨前移（第5腰椎椎体相对于骶椎向前脱位）。第5腰椎椎体向前脱位的部分可减小骨盆入口的前后径，从而影响分娩。第5腰椎前移还可以压迫椎管内的脊神经而引起腰痛。

产科医生检查椎骨前移，主要通过沿腰椎突起下滑手指。如果摸到第5腰椎突起异常，提示第5腰椎的前半部分及其上方的脊柱可能相对于骶椎向前移位。医学影像如磁共振成像（MRI）可用来确诊和测量骨盆入口的前后径。



A



虚线表示L5椎体及骶骨后边的界线

B

骶尾关节

属软骨连结（图 3.3A），内有椎间盘。纤维软骨和韧带从骶骨尖连至尾骨底部。其前面和后面有长条形**骶尾韧带**对关节进行加固，正如前纵韧带和后纵韧带对椎骨的作用一样（图 3.3B、C）。

骶髂关节

是骶骨与髂骨耳状关节面之间强大的承重性滑膜关节（图 3.3 ～图 3.5）。其关节面上有不规则的隆起及凹陷，因而骨面间互相交锁。骶骨悬吊于髂骨之间，并通过**骨间韧带**及**骶髂韧带**牢固地贴附于髂骨骨面（图 3.3B、C，图 3.4A）。腰骶关节不同于大多数的滑膜关节，它的活动性较小，因为其作用主要是将大部分的身体重量传递至髋骨。

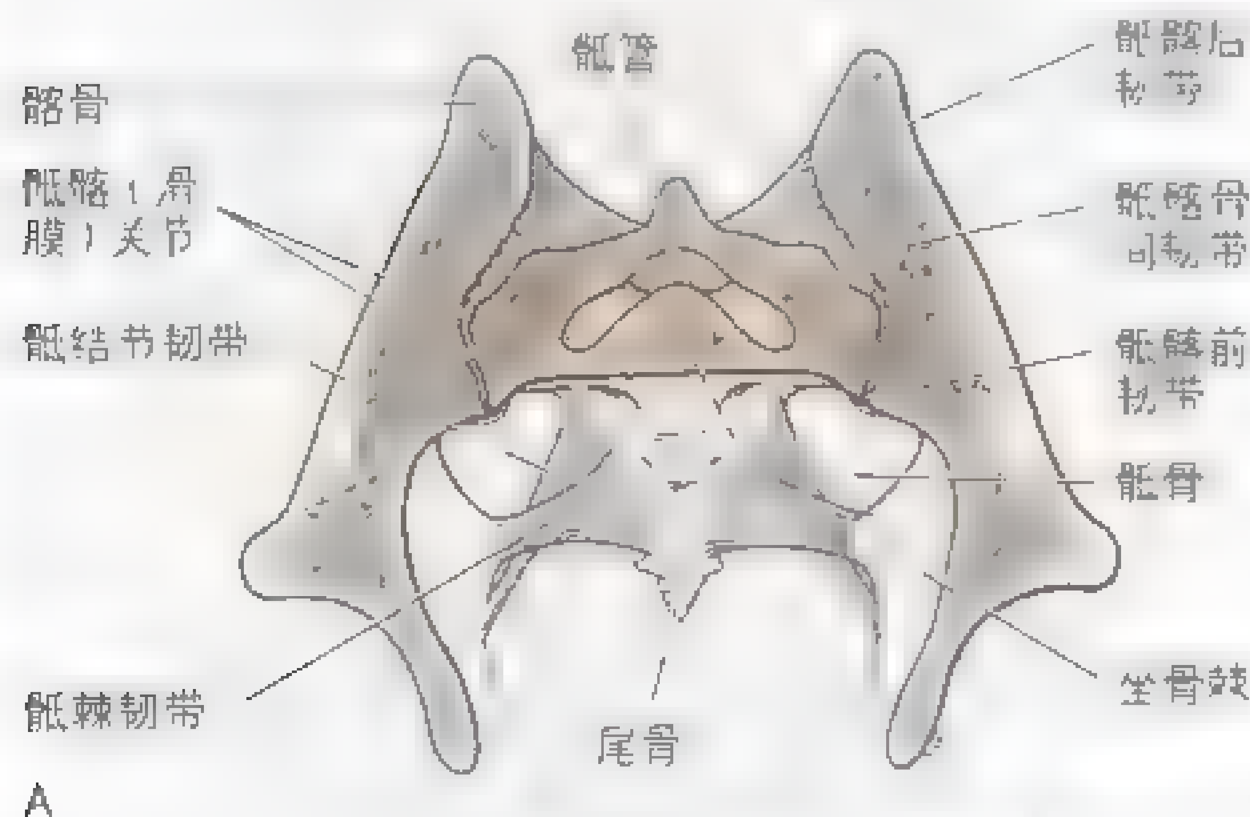
骶髂关节的运动受限，是由于关节面之间相互交锁、骨间隙较小以及强大的骶髂韧带的作用，其活动一般仅限于微小的滑动及转动（图 3.4C）。在受较大的力量时，如从高处跃下，此时压力通过腰椎传至骶骨上端，骶骨趋向于向前旋转，这种旋转可被骨面的交锁及其强大的支持韧带特别是**骶结节韧带**及**骶棘韧带**抵消（图 3.3B、C 和 3.4A ～ C）。骶结节韧带和骶棘韧带连于骶骨和坐骨之间，仅允许骶骨下端向上轻微移动，从而在脊柱承重突然增加时（如从墙上跃下），为骶髂部位提供一定的弹性。

耻骨联合

属软骨连结，由两侧耻骨体在正中平面愈合而成（图 3.3，图 3.5A）。耻骨联合内有纤维软骨性关节盘，通常女性比男性厚。连接两耻骨间的韧带在上端和下端增厚，分别形成耻骨上韧带及耻骨下韧带。**耻骨上韧带**沿着耻骨体上缘连结两侧耻骨，并延伸至侧面的耻骨结节。**耻骨下韧带**（图 3.5A）呈一厚纤维弓，连结耻骨联合下端边缘，包绕于两侧耻骨下支之间的耻骨下角，构成了耻骨弓的上界（图 3.2A）。腹直肌和腹外斜肌交叉的腱性纤维也从前面对耻骨联合进行加固（见第二章）。

盆部关节及韧带在妊娠期间的松弛

在妊娠期间，盆部关节和韧带变得松弛，并且骨盆活动度增大。这种松弛是由性激素的增加和一种称为松弛素的激素的引起，从而使脊柱下端和骨盆之间可以更自由地活动。骶髂关节的交锁也减弱，这是因为松弛作用允许骨盆产生更大的转动，另外在分▶



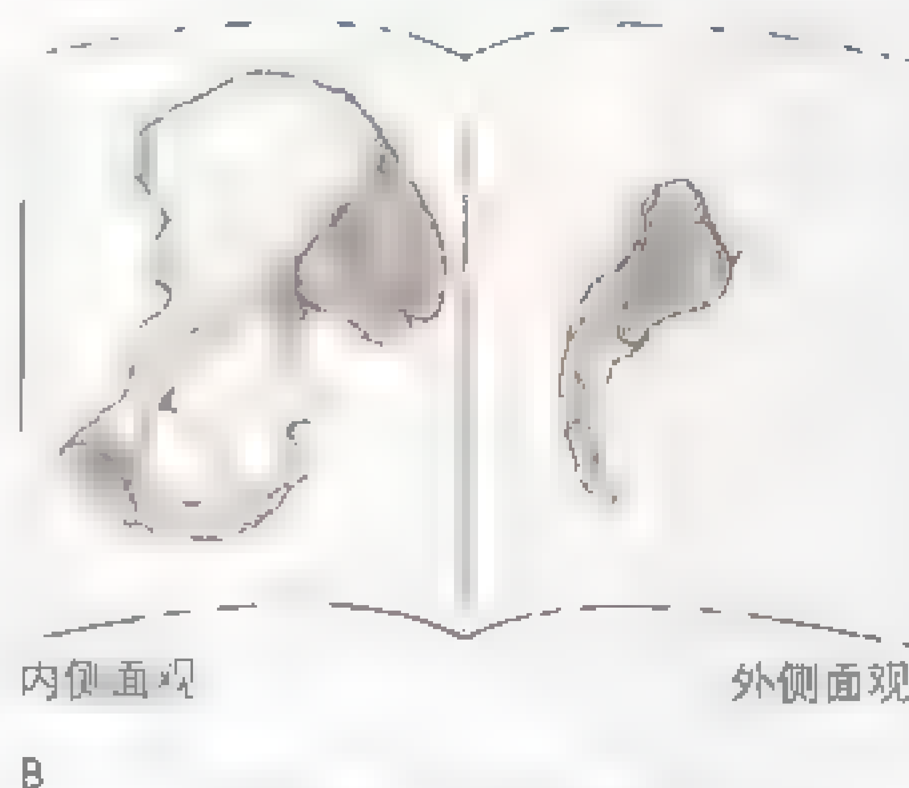


图 3.4 骶髂关节和韧带 A 骨盆冠状切面后半部分前面观，显示骶骨与髂骨的连结。注意强大的骶髂韧带位于骶髂骨间韧带深面（背下面），并形成连于骶骨粗隆（结节）和髂骨之间的短纤维 B 骶髂关节的耳状面

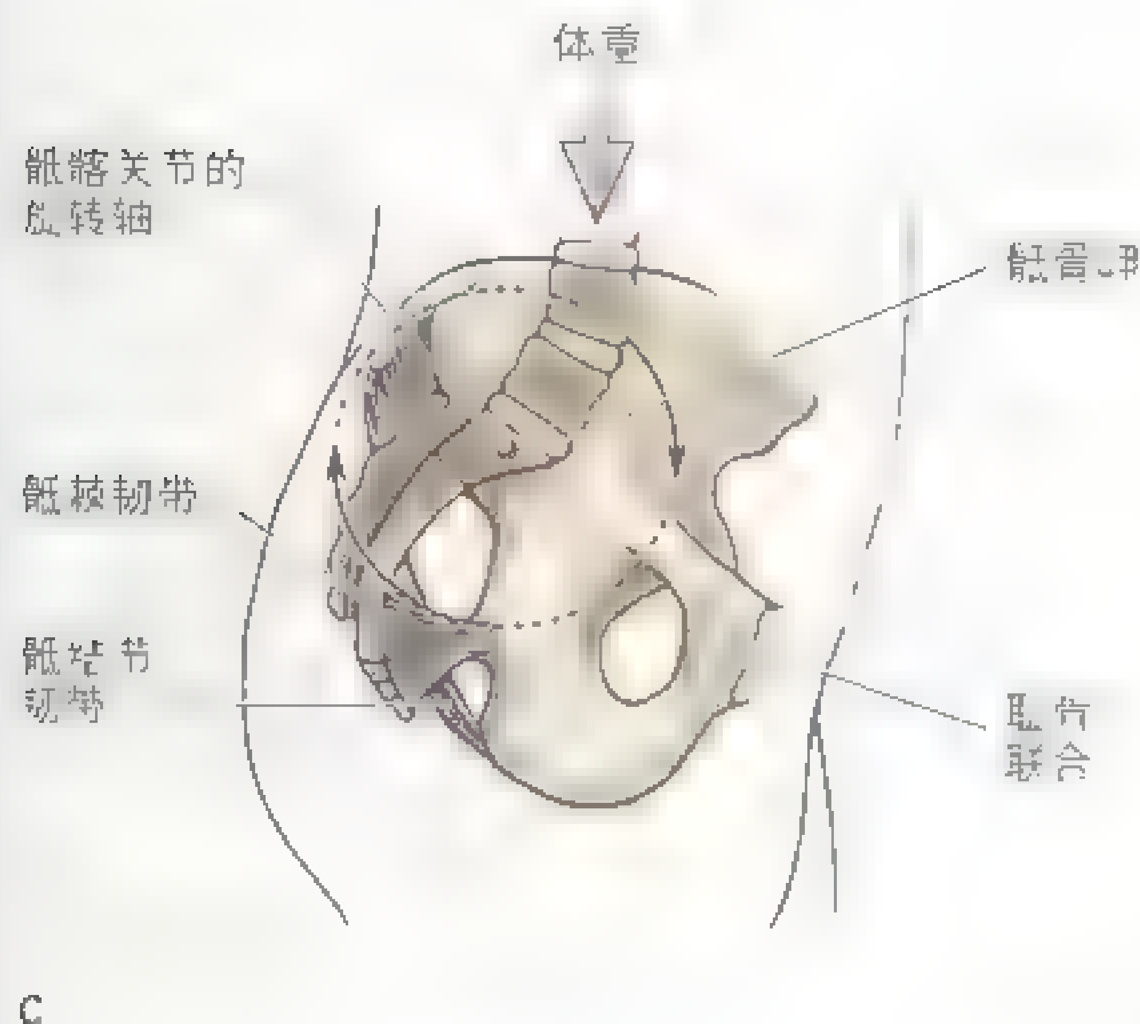


图 3.4（续） C. 骶髂关节旋转轴图解。体重经骶骨前面传至旋转轴，使骶骨上部有向下旋转而骶骨下部向上旋转的趋势，此趋势被强大的骶结节韧带和骶棘韧带所对抗。重量从旋转轴传至髂骨，然后在站位时传至股骨，坐位时传至坐骨结节（结节）。

▶[illegible]。[illegible]移动。[illegible]
[illegible]
加10%～15%，从而有利于胎儿通过产道。
[illegible]。○

盆壁和盆底

盆腔壁可分为一个前壁、两个侧壁、一个后壁以及一个底(图 3.1、图 3.2、图 3.5、图 3.6、表 3.2)。

盆腔前壁

盆腔前壁（处于解剖学姿势时朝向前下方）主要由耻骨体、耻骨支和耻骨联合构成。

盆腔侧壁

盆腔侧壁的骨架结构由髋骨及被闭孔膜所封闭的闭孔构成，**闭孔内肌**覆盖和充填了大部分盆腔侧壁（图 3.5C、D，图 3.6B）。在肌肉内面有闭孔神经、闭孔血管及髂内血管的部分分支。闭孔内肌从小骨盆向后穿过坐骨小孔，然后急转向外侧，止于股骨大转子（见第五章）。

盆腔后壁

盆腔后壁(在解剖学姿势时更像是顶)是由骶骨、尾骨、髂骨的周围部分、骶髂关节以及相关的韧带构成(图 3.5A、D)，**梨状肌**覆盖并充填在盆腔侧后壁。该肌离开小骨盆，穿过坐骨大孔，止于股骨大转子上缘(见第五章)。梨状肌的内面是骶丛的神经，并为这些神经网提供了一个"肌肉床"。

盆底

盆腔底部由漏斗形的**盆膈**构成。盆膈是由**提肛肌**、**尾骨肌**及覆盖于两肌上下的筋膜组成（图 3.5A，图 3.6A、B，表 3.2）。盆膈铺展于前面的耻骨、后面的尾骨以及两侧骨盆壁之间，这使得盆膈呈漏斗形悬吊于这些附着结构之间。肛提肌是盆底最大最重要的肌肉，其各部分是按照肌纤维的走行和附着来划分的。肛提肌附着于小骨盆的内面，构成了盆腔底的大部分。肛提肌由 3 部分组成（图 3.5A、D，图 3.6，表 3.2）：

- **耻尾肌**为肛提肌的主要部分，起自耻骨体后面，几乎水平向后走行；
- **耻骨直肠肌** 构成耻尾肌中间增厚的部分，两侧肌束形成"U"形襻，向后围绕直肠肛管交界处(图 3.7)；

- **髂尾肌** 构成肛提肌的后部，较薄且常发育较差。

肛提肌的作用如下：

- 形成一个肌性托以支撑腹盆腔脏器；
- 可对抗腹压的升高；
- 有助于盆内脏器保持正常的位置。

肛提肌的各部分共同收缩可以向上提托盆底，这样就和腹前外侧壁肌肉一起压缩腹盆腔器官。这种作用对于用力呼气、咳嗽、打喷嚏、呕吐、排尿、排粪以及在上肢做强力运动时稳定躯干（举重物时）是非常重要的。此外，肛提肌在有意识控制排尿、节制排便（通过耻骨直肠肌）以及承托子宫的过程中也发挥着重要作用。

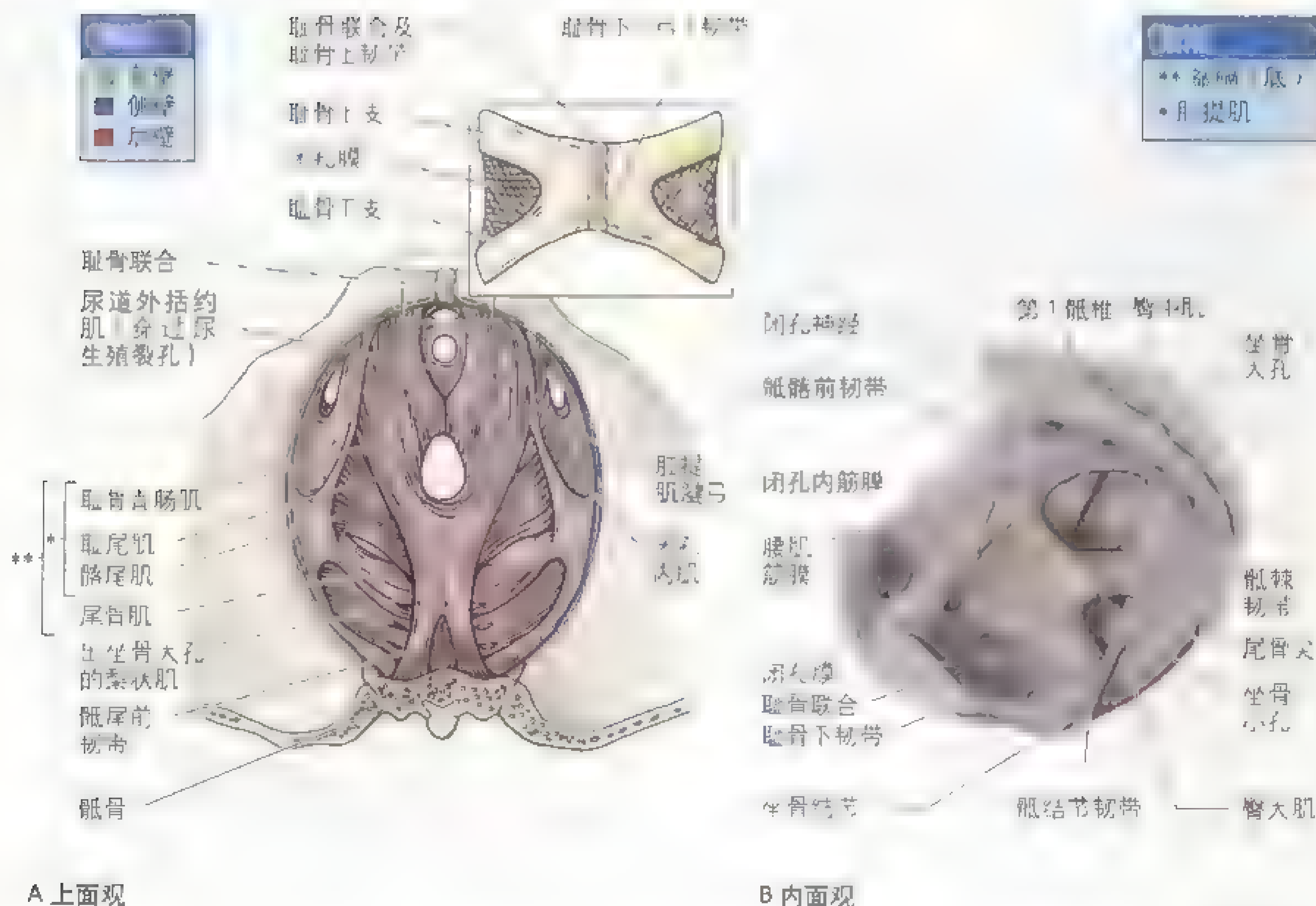


图3.5 盆壁和盆底 A 女性盆底。B 女性盆壁。前面为耻骨，后面为骶骨和尾骨。在后外侧，尾骨和骶骨下半部分通过骶结节韧带连于坐骨结节，通过骶棘韧带连于坐骨棘，骶骨上半部分则通过骶髂前韧带与髂骨相连。闭孔筋膜及闭孔内肌已被去除，以暴露坐骨和由强大的交错纤维填充在闭孔内形成的闭孔膜

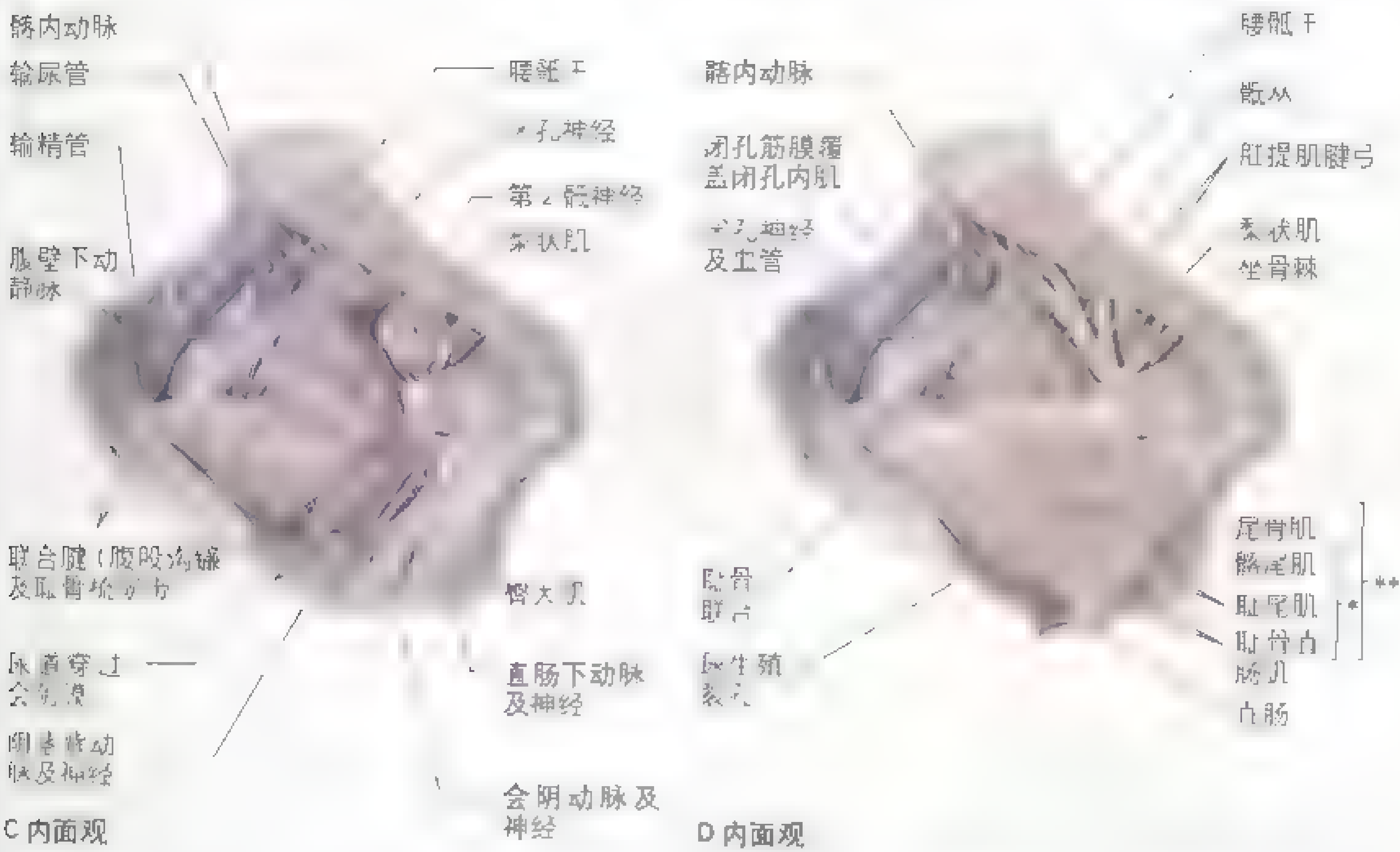


图3-5（续） [illegible]（见图B）。[illegible] D [illegible] 止于尾骨

表3-2 盆壁的肌肉

肌肉	起点	止点	神经支配	主要功能
侧壁				
闭孔内肌	髂骨和坐骨的骨盆面、闭孔膜	股骨大转子	[illegible]	大腿外旋，加固髋关节
后壁				
梨状肌	第2～4节段骶骨盆面、坐骨大切迹上缘、骶结节韧带	股骨大转子	S1和S2前支	大腿外旋，大腿外展，加固髋关节
盆底				
肛提肌（耻骨尾骨肌、耻骨直肠肌、髂尾肌）	耻骨体、闭孔肌筋膜腱弓、坐骨棘	会阴中心腱、尾骨、肛尾韧带、阴道壁、直肠和肛管后壁	S4分支、直肠下神经和尾丛	支撑盆腔脏器、对抗腹压增高
尾骨肌	坐骨棘	骶骨下端	S4、S5神经分支	组成盆膈的一部分，支撑盆腔器官，屈曲尾骨

图 3.6 盆膈、直肠及肛管 A. 下面观 B. 经直肠和肛管盆部冠状切面。可见肛提肌及环绕肛管管壁充满脂肪的坐骨直肠窝

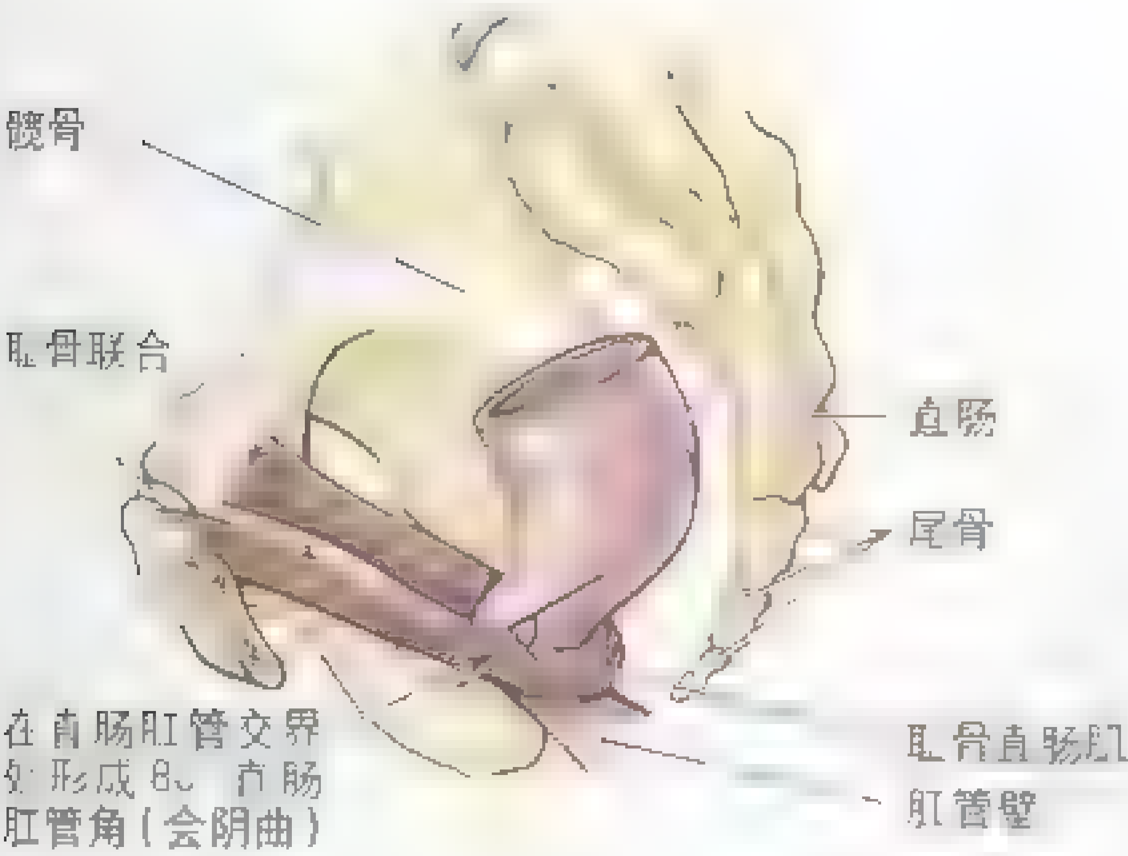


图 3.7 耻骨直肠肌 注意此部分肛提肌与对侧形成一个“U”形襻，环绕直肠肛管交界处。耻骨直肠肌协助形成直肠会阴曲（角），此曲对于节制排便具有重要意义，排便时此肌舒张使直肠肛管交界处变直

盆底的损伤

在分娩过程中，当子宫颈扩张使胎儿娩出时，盆底承托着胎儿头部。此时，会阴、肛提肌、盆筋膜都可能受到损伤（A），特别是构成肛提肌主要部分的耻尾肌常常会被撕裂。耻尾肌环绕并承托尿道、阴道和肛管，所以具有非常重要的意义。由于分娩时的过度牵拉和撕裂，可使肛提肌和盆筋膜的作用减弱，从而引起膀胱颈和尿道位置的改变。这些变化可导致压迫性尿失禁，即腹内压升高（如咳嗽）时出现尿滴流。

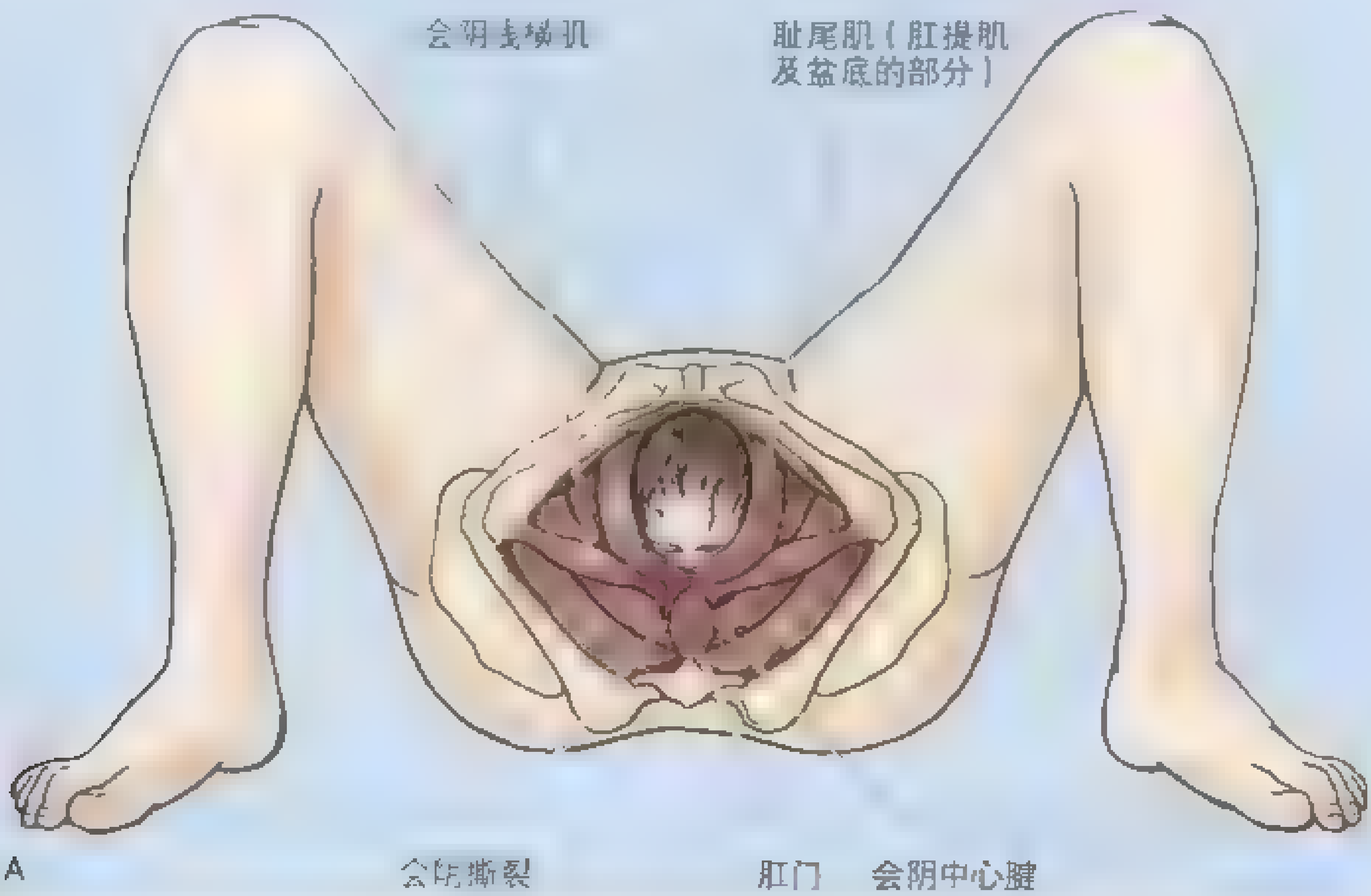


图3-8 盆部的神经及神经丛 A.躯体神经丛（骶丛、尾丛）和交感干盆段。尽管位于盆部，这些神经的大部分却分布于下肢，而不是盆部结构

盆部神经

盆部的神经支配主要来自骶神经、尾神经以及自主神经系统的盆腔部分。骶丛和尾丛神经位于梨状肌和尾骨肌的表面（图 3.8A）。S2 和 S3 神经前支位于这些肌肉的指状突起之间。L4 前支下行与 L5 前支混合构成粗大的带状**腰骶干**（图 3.5C）。腰骶干在骶骨翼前面下行并加入骶丛。

骶丛

骶丛位于小骨盆的后壁（图 3.5D，图 3.8A，表 3.3），紧邻梨状肌前面。骶丛的两支主要神经，即**坐骨神经**和**阴部神经**，位于盆筋膜壁层外。大多数骶丛的分支穿过坐骨大孔出盆腔。

坐骨神经是体内最大最粗的神经，由 L4 ~ S3 的前支在梨状肌前面汇聚而成。大多数情况下，坐骨神经从梨状肌下方出坐骨大孔进入臀部，然后沿大腿后面下行，支配整个下肢的后面（见第五章）。

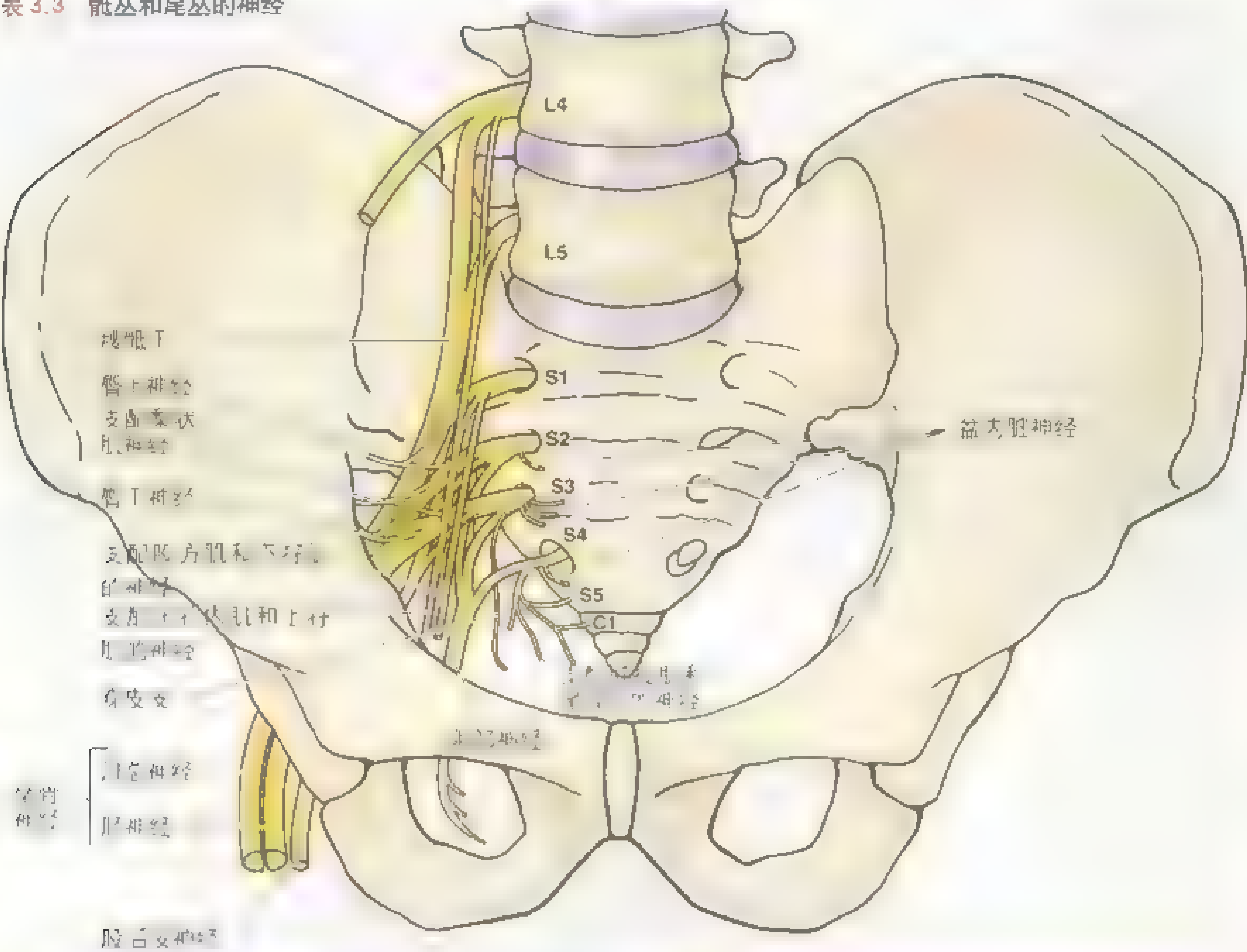
阴部神经起自 S2 ~ S4 前支的前部，伴随阴部内动脉从梨状肌与尾骨肌之间穿过坐骨大孔出盆腔。阴部神经是支配会阴的主要神经，接受外阴的大部分感觉。它呈钩形环绕坐骨棘和骶棘韧带，通过坐骨小孔进入会阴。阴部神经支配会阴区的皮肤和肌肉，终支为阴茎背神经或阴蒂背神经，是外阴部位的主要感觉神经。

臀上神经起自 L4 ~ S1 前支的后部，从梨状肌上方穿坐骨大孔出盆腔，支配臀部的臀中肌和臀小肌以及阔筋膜张肌（见第五章）。



图 3.8（续） B. 自主神经。显示上腹下丛、下腹下丛以及连接两丛的左右腹下神经。盆丛包括大的下腹下丛，含有交感和副交感两种纤维

表 3.3 骶丛和尾丛的神经



神经	起源	分布
坐骨神经	L4、L5、S1、S2、S3	关节支支配髋关节，肌支支配大腿后群肌及所有小腿和足部肌肉
臀上神经	L4、L5、S1	臀中肌和臀小肌
臀下神经	L5、S1、S2	臀大肌
支配梨状肌神经	S1、S2	梨状肌
支配股方肌及下孖肌的神经	L4、L5、S1	股方肌及下孖肌
支配闭孔内肌及上孖肌的神经	L5、S1、S2	闭孔内肌及上孖肌
阴部神经	S2、S3、S4	生殖器感觉，肌肉支支配会阴肌、尿道外括约肌、肛门外括约肌
支配肛提肌及尾骨肌的神经	S3、S4	肛提肌和尾骨肌
股后皮神经	S2、S3	臀部和大腿上内侧面及后面皮肤
穿皮支	S2、S3	支配臀内侧面皮肤
盆内脏神经	S2、S3、S4	通过下腹下丛及盆丛分布于盆腔脏器

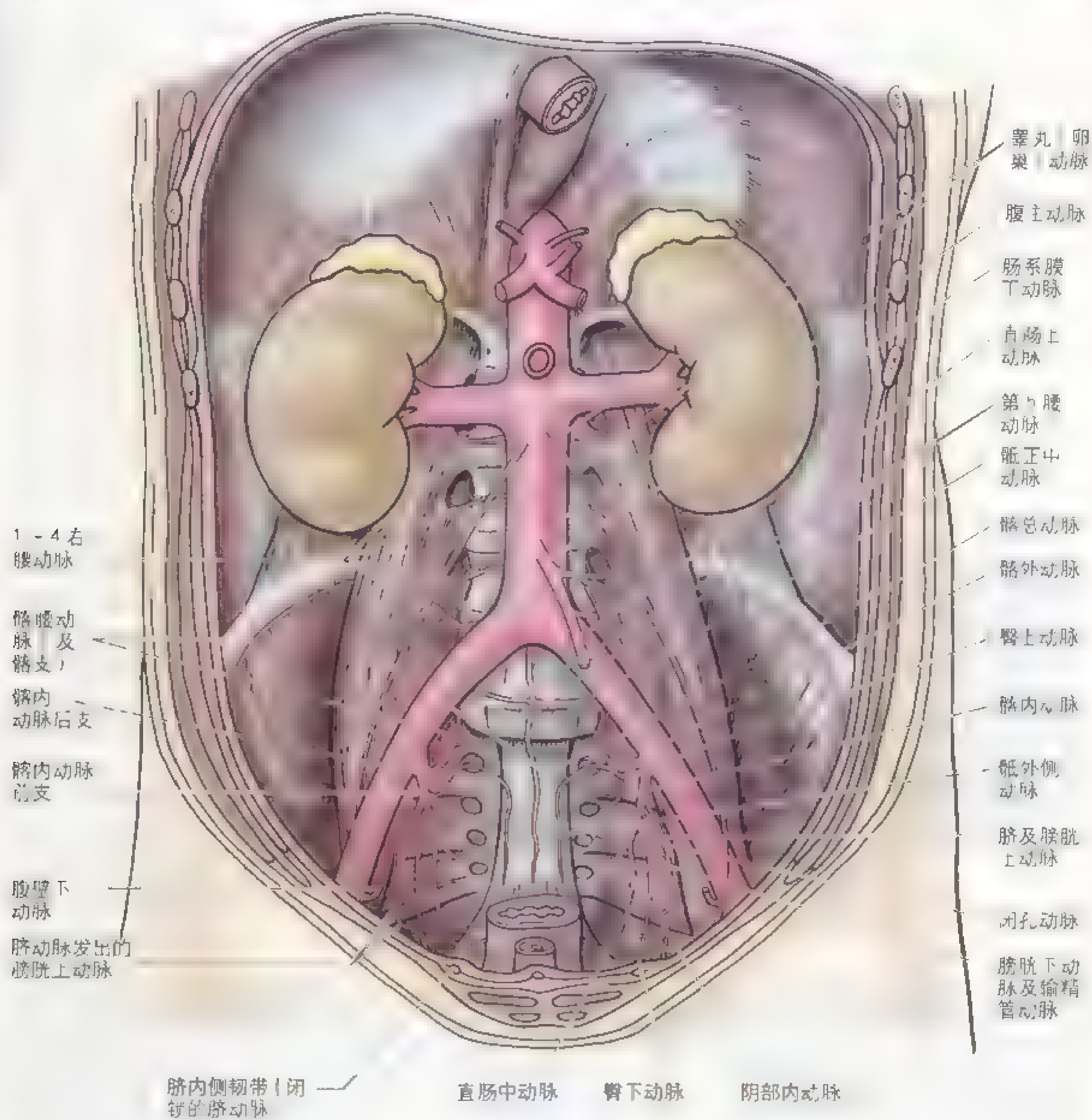


图3 9 腹盆腔的动脉 [illegible] 的大部分血液供应

臀下神经起自L5～S2前支的后面，在梨状肌下方和坐骨神经表面穿过坐骨大孔出盆腔。它与臀下动脉伴行，并分成若干分支支配臀大肌（见第五章）。

闭孔神经

闭孔神经起自腹腔（大骨盆）腰丛（L2～L4），然后进入小骨盆（图3.5D，图3.8A）。它位于腹膜外脂肪内，沿盆壁走行进入闭膜管。在此分为前后两支，并穿过闭膜管出盆腔支配大腿内侧肌肉（见第五章）。闭膜管是闭孔膜上的一个开口，闭孔神经通过此管出盆腔进入大腿。

在分娩过程中，胎儿头部[illegible]一侧腰骶丛和[illegible]引起下肢疼痛。闭孔神经在手术中也易受到损伤（例如清除盆腔[illegible]的[illegible]时），损伤后可引起大腿内收肌[illegible]和大腿内侧[illegible]感觉丧失。

尾丛

尾丛是由S4、S5前支及尾神经的纤维构成的小的神经丛（图3.8A）。它位于尾骨肌的盆面，支配尾骨肌、部分肛提肌及骶尾关节。肛尾神经起自该丛，穿过骶结节韧带，支配尾区的一小部分皮肤。

盆部内脏神经

骶交感干是腰交感干向下的延续（图3.8A、B），与腰交感干相比较小，通常有4个交感神经节。骶交感干沿骶骨盆面下行，位于骶前孔内侧，最后两侧交感干在骨盆内面正中会合，形成**奇神经节**（尾神经节）。骶交感干在直肠后的腹膜外结缔组织中下行，并发出灰交通支加入到每个骶神经和尾神经的前支。它也发出小的分支至骶正中动脉和下腹下丛。骶交感干最主要的功能是向骶丛发出节后纤维，为下肢提供交感神经支配（血管收缩、毛发运动和汗腺分泌）。

腹下丛（包括上和下两部分）是由内脏神经构成的网状结构。**上腹下丛**的主要部分位于腹主动脉分叉处的下方（图3.8B），并下行进入盆腔。此丛是肠系膜间丛向下的延续（见第二章），同样也接受L3和L4的内脏神经。上腹下丛发出的分支进入盆腔并沿骶骨前面下行形成左右**腹下神经**。在男性，腹下神经在直肠两侧腹下鞘中下降（见后续关于盆筋膜的讨论），然后呈扇形扩展形成**下腹下丛**。这些神经丛及其扩展部分，合称为盆丛，经过前列腺、精囊（精囊腺）以及膀胱的下外侧面。在女性盆丛则经过宫颈和阴道侧穹隆。

盆内脏神经（图3.8B，表3.3）包含来自S2～S4脊髓节段发出的副交感纤维，以及从相应的脊神经节内胞体发出的内脏传入纤维，其中S3神经通常所占比例最大。盆内脏神经和腹下神经共同构成下腹下丛（和盆丛）。**下腹下丛**包含交感和副交感两种纤维，随髂内动脉分支走行至各脏器表面，形成小的神经丛（直肠丛、内脏丛、子宫阴道丛等）。

盆部动脉

4条主要的动脉进入小骨盆，其中髂内动脉和卵巢动脉是成对的，而骶正中动脉和直肠上动脉是不成对的。

髂内动脉

髂内动脉长约4cm，在骶髂关节前面由髂总动脉分出，下行人盆腔。虽然髂内动脉是盆部的动脉，但也发出分支至臀部、股内侧及会阴部。髂内动脉为大多数的盆腔脏器提供血液，同时也供应盆部及臀部的骨骼肌。

髂内动脉起自第5腰椎和第1骶椎之间的椎间盘平面，输尿管从其上方跨过（图3.10C）。髂内动脉与骶髂关节间有髂内静脉和腰骶干走行，髂内动脉从其后下方进入小骨盆，位于髂外静脉和闭孔神经内侧，腹膜的外侧。虽然有时出现变异，但髂内动脉通常在坐骨大孔上缘分成前后两支（干）。前支主要供应内脏（如膀胱、直肠和生

殖器官)，但也发出两个壁支进入臀部和腹部。其内脏分支的排布是多种多样的。

以下是髂内动脉前支的一些分支（图3.9～图3.11）：

脐动脉在膀胱和骨盆侧壁之间向前下方走行，发出一支或多支**膀胱上动脉**至膀胱底部。在出生前，脐动脉将胎儿血液运至胎盘进行血氧交换。出生后，其远端萎缩成纤维性索带——脐内侧韧带（图3.9和图3.10A、B)。脐内侧韧带位于腹前壁的深面，从而使腹膜表面隆起形成脐内侧襞（见第二章)。

闭孔动脉起点多样，通常在靠近脐动脉处。闭孔动脉位于闭孔静脉和闭孔神经之间，在盆腔侧壁闭孔肌筋膜上向前下方走行，然后穿闭膜管出盆腔供应大腿肌肉。在盆腔内，闭孔动脉发出肌肉支、髂骨滋养动脉和耻骨支。耻骨支在闭孔动脉出盆腔之前发出，沿耻骨盆面上升，与对侧的闭名动脉以及来自髂外动脉的腹壁下动脉耻骨支吻合。大约有20%的人存在异常闭孔动脉，它起自腹壁下动脉，沿耻骨支的路径下行进入盆腔。关于闭孔动脉在盆外的分布，将和下肢一起描述(见第五章)。

膀胱下动脉只见于男性（图3.10A)，经过膀胱底，分支供应精囊腺、前列腺、膀胱底和输尿管下段。膀胱下动脉供应输精管和前列腺的分支，分别称为输精管动脉和前列腺动脉。输精管动脉有时起自膀胱上动脉。

直肠中动脉可单独起自髂内动脉，也可与膀胱下动脉或阴部内动脉共同起自髂内动脉。直肠中动脉供应直肠下段，并与直肠上、下动脉吻合。此外还供应精囊腺、前列腺和阴道。

阴道动脉只存在于女性，与男性膀胱下动脉同源。阴道动脉先向前然后沿阴道两侧走行(图3.10B和图3.11B)，分支供应阴道前后壁、膀胱的后下部和尿道的盆内段。阴道动脉与子宫动脉的阴道支相吻合。

子宫动脉通常单独起自髂内动脉（图3.10B)，但有时也从脐动脉发出。它与男性的输精管动脉同源，是女性特有的动脉。子宫动脉在髂内动脉前方沿盆腔侧壁下行，然后进入阔韧带的底部，在阴道侧穹隆的上方到达子宫外侧缘（图3.11A、B)。

子宫动脉在靠近阴道侧穹隆处，从前上方跨过输尿管。在子宫颈两侧，子宫动脉分成供应子宫体和底的较大的上支以及供应子宫颈和阴道的小的阴道支。子宫动脉呈扭曲状沿子宫两侧上行，在阔韧带两层之间，其卵巢支和输卵管支与来自卵巢动脉的卵巢支和输卵管支相吻合。

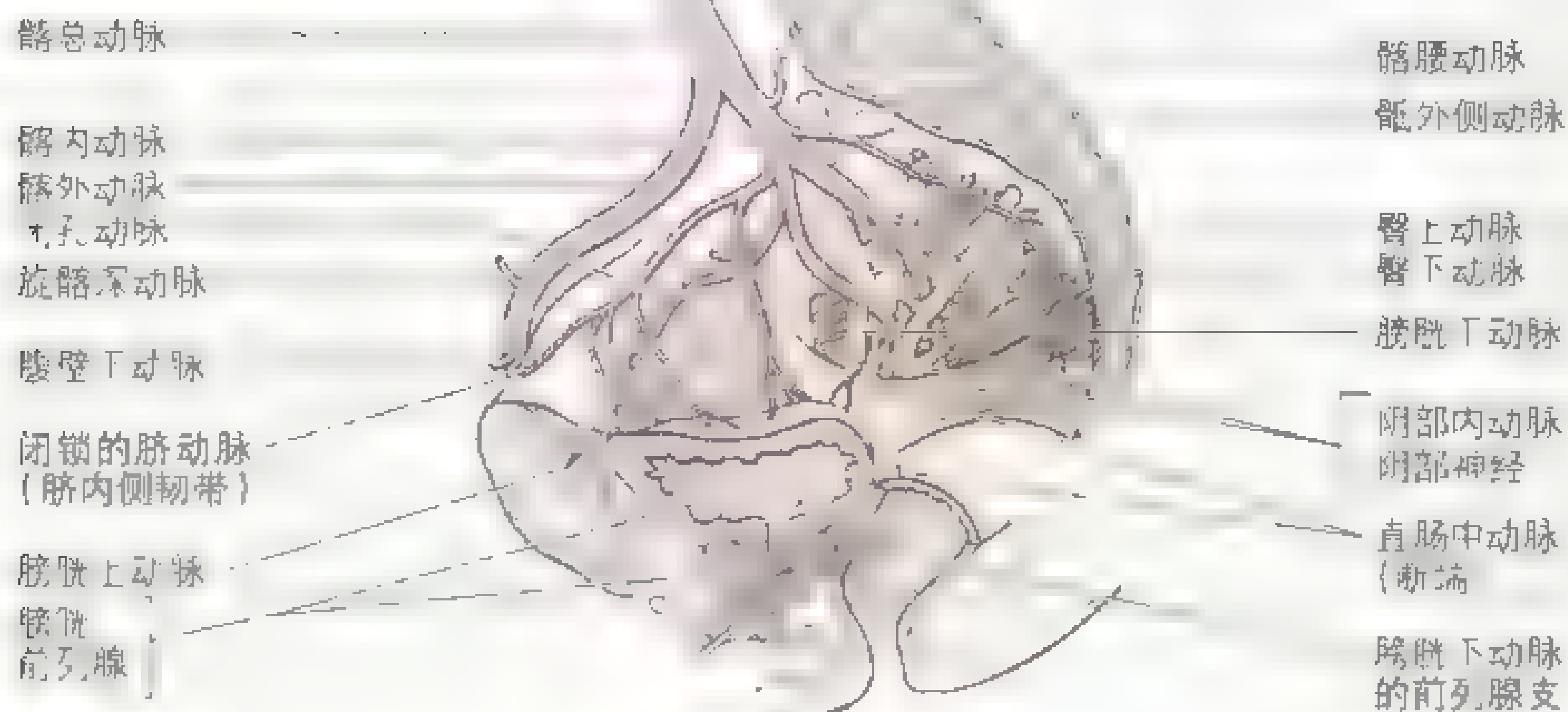
阴部内动脉在男性中较女性粗大，于梨状肌和骶丛的前面向侧下方走行(图3.10)。阴部内动脉在梨状肌和耻骨肌之间从坐骨大孔的下部穿出盆

髂内动脉结扎

有时会采用髂内动脉结扎的方法来控制盆腔出血。结扎并不会阻断盆腔血流，但可降低血压，以利于止血。由于存在3个动脉间吻合(腰动脉和髂腰动脉、骶正中动脉和骶外侧动脉、直肠上动脉和直肠中动脉)，所以血液可以在动脉中逆向流动，从而保证了盆腔器官、臀部和生殖器官的血供。

医源性输尿管损伤

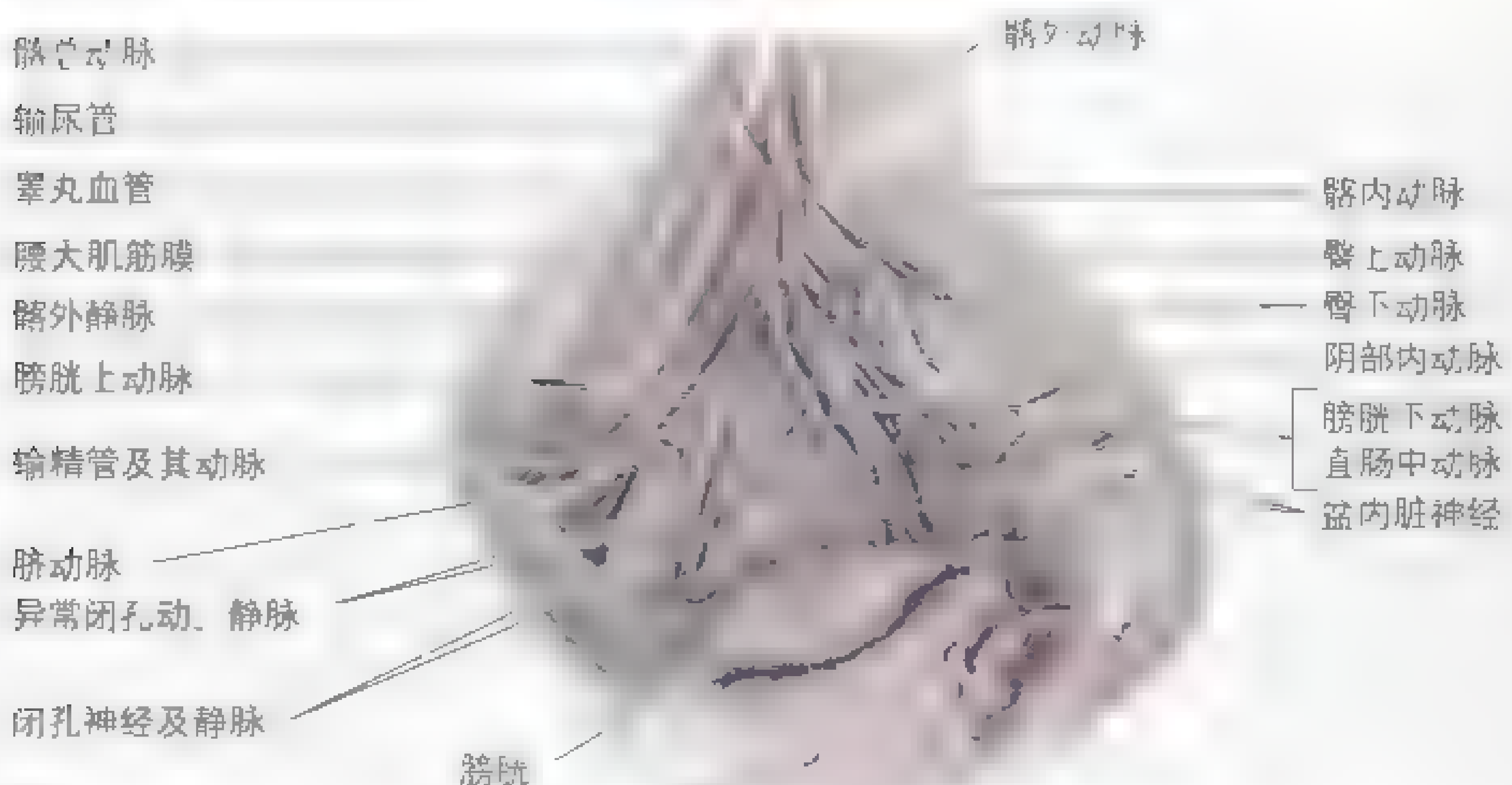
子宫动脉在靠近阴道侧穹隆处从前上方跨过输尿管，这在临床上有着重要的意义。如果盲目钳夹、结扎子宫动脉，或子宫切除术过程中切断已结扎的子宫动脉时，输尿管往往容易受到损伤。输尿管与子宫动脉的交叉点位于坐骨棘上方约2cm处。由于左侧输尿管更靠近宫颈外侧壁，所以其更易受到损伤。此外，在卵巢切除术中，结扎卵巢血管时也容易伤及输尿管，因为两者在经过骨盆入口时非常接近。


髂总动脉
髂内动脉
髂外动脉
闭孔动脉
旋髂深动脉
腹壁下动脉
闭锁的脐动脉
（脐内侧韧带）
膀胱上动脉
膀胱
前列腺
髂腰动脉
骶外侧动脉
臀上动脉
臀下动脉
膀胱下动脉
阴部内动脉
阴部神经
直肠中动脉
（断端）
膀胱下动脉
的前列腺支

A


髂总动脉
髂内动脉
髂外动脉
闭孔动脉
旋髂深动脉
腹壁下动脉
脐内侧韧带（闭
锁的脐动脉）
膀胱上动脉
膀胱
髂腰动脉
骶外侧动脉
臀上动脉
臀下动脉
子宫动脉
阴部内动脉
阴部神经
直肠中动脉
阴道动脉
直肠
阴道

B


髂总动脉
输尿管
睾丸血管
腰大肌筋膜
髂外静脉
膀胱上动脉
输精管及其动脉
脐动脉
异常闭孔动、静脉
闭孔神经及静脉
膀胱
髂外动脉
髂内动脉
臀上动脉
臀下动脉
阴部内动脉
膀胱下动脉
直肠中动脉
盆内脏神经

C

表3.4 盆部的动脉

动脉	起源	行径	分布
睾丸（男）动脉 卵巢（女）动脉	腹主动脉	在腹膜后下行；睾丸动脉穿过腹股沟管进入阴囊，卵巢动脉跨过骨盆上口，走行于卵巢悬韧带内	睾丸（男），卵巢（女）
直肠上动脉	肠系膜下动脉延续	跨左侧髂总血管，在乙状结肠系膜内下行至盆腔	直肠上部，与直肠中、下动脉吻合
骶正中动脉	腹主动脉后面	沿第4、5腰椎、骶骨、尾骨中线下行	下位腰椎、骶骨及尾骨
髂内动脉	髂总动脉	[illegible]进入盆腔	盆腔脏器、臀部肌肉及会阴部
髂内动脉前支	髂内动脉	[illegible]	[illegible]
脐动脉	髂内动脉前支	[illegible]，远端闭塞成为脐上中韧带，并发出膀胱上动脉	膀胱上面，偶尔发出至输精管的动脉（男）
膀胱上动脉	脐动脉未闭部	[illegible]	膀胱上面及输尿管盆段
闭孔动脉	髂内动脉前支	[illegible]经闭孔管出盆腔	盆腔肌肉、[illegible]股骨头及股内侧群肌肉
膀胱下动脉（男）	髂内动脉前支	[illegible]	膀胱下面、输精管、精囊腺及前列腺
输精管动脉（男）	膀胱下（或上）动脉	在腹膜外行至输精管	输精管
前列腺动脉（男）	膀胱下动脉	[illegible]	前列腺
子宫动脉（女）	髂内动脉前支	[illegible]带上方，从上方跨过输尿管到达子宫两侧	[illegible]阴道
阴道动脉（女）	子宫动脉	[illegible]	[illegible]
阴部内动脉	髂内动脉前支	[illegible]入会阴（坐骨肛门窝）	[illegible]肛管周围的肌肉、皮肤和尿生殖膈
直肠中动脉	髂内动脉前支	[illegible]	[illegible]
臀下动脉	髂内动脉前支	[illegible]	[illegible]状肌、股方肌、臀大肌及坐骨神经
髂内动脉后支	髂内动脉	[illegible]	[illegible]
髂腰动脉	髂内动脉后支	[illegible]管和腰大肌后面	[illegible]内的马尾
骶外侧动脉（上、下）	髂内动脉后支	[illegible]盆底筋膜	[illegible]及其表面皮肤
臀上动脉	髂内动脉后支	[illegible]	[illegible]

图3.10 髂动脉及其分支 A. [illegible] B. 女性髂内动脉及其分支 C. [illegible]孔神经和血管。在此例男性标本，[illegible]。在此部位进行外科手术时应注意这种变异的出现，其出现率高达20%

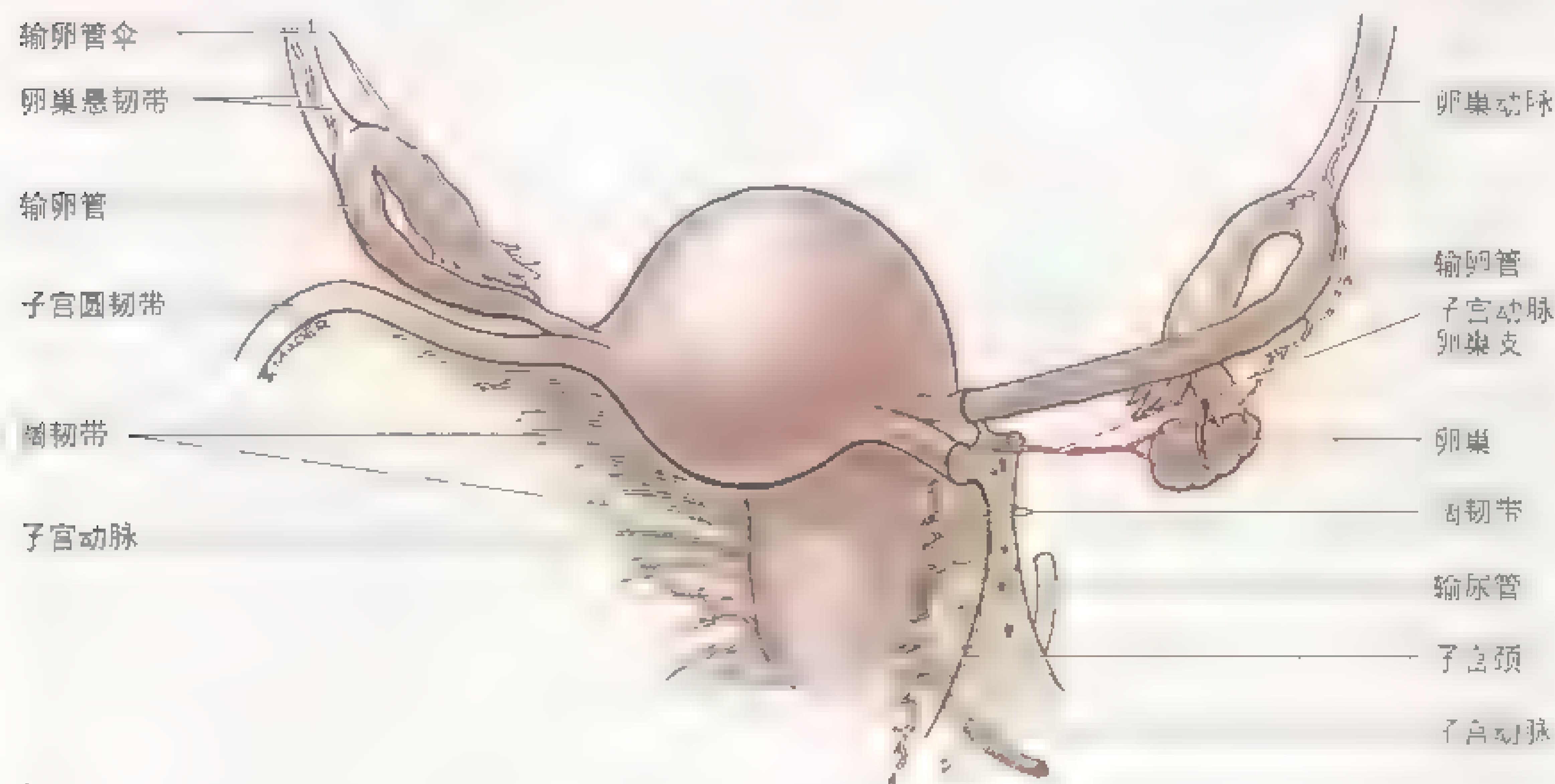




图 3.11 子宫阔韧带以及子宫、阴道、卵巢的血液供应 A [illegible]，显示子宫系膜的结构 B [illegible]，以显示这些结构。[illegible]动脉的吻合。这些吻合都位于阔韧带两层之间（见图 3.11A）

腔，然后绕过坐骨棘后面或骶棘韧带，经坐骨小孔进入坐骨肛门窝。它与阴部内静脉及阴部神经的分支伴行，穿过坐骨肛门窝外侧壁内的阴部管（图 3.6B）后，在坐骨粗隆（结节）内侧分出终支：阴茎或阴蒂**深动脉**和**背动脉**。

臀下动脉向后走行于骶神经之间（通常为 S2 和 S3），从梨状肌下方穿坐骨大孔下部出盆腔，供应臀部和股后部的肌肉和皮肤。

以下的 3 个动脉是髂内动脉后支的分支：

臀上动脉较粗大，向后走行在腰骶干和 S1 神经前支之间（图 3.10A、B）。臀上动脉经梨状肌上方穿坐骨大孔上部出盆腔，供应臀肌。

髂腰动脉向侧上方走行，折返后进入髂窝（图 3.10A、B）。在髂窝内，髂腰动脉分成两支，一支为供应髂肌和髂骨的**髂支**，一支为供应腰大肌和腰方肌的**腰支**。

骶外侧动脉通常在每侧上下各有一支，有时直接起自髂内动脉总干（图 3.10A、B）。骶外侧动脉向内侧走行，沿骶神经前支前面下行，发出脊髓支穿经骶前孔支配包绕骶神经根的脊膜。部分分支从骶管内穿过骶后孔，供应骶部的竖脊肌及其表面的皮肤。

卵巢动脉

卵巢动脉在肾动脉下方起自腹主动脉，但起始点一般在肠系膜下动脉之上。在下行过程中，卵巢动脉紧贴腹膜壁层，在腹后壁沿输尿管前方走行，并常常发出分支至输尿管。在进入小骨盆处，卵巢动脉跨过髂外动脉的起始部，然后在卵巢悬韧带中向内进入阔韧带的外上部分，分成**卵巢支**和**输卵管支**，分别供应卵巢和输卵管（图 3.11）。这些分支与来自子宫动脉的相应分支相吻合。

骶正中动脉

骶正中动脉较细，不成对。通常起自腹主动脉分叉处后面的上方，但有时也起自腹主动脉前面（图 3.9）。骶正中动脉在最后一两个腰椎椎体以及骶骨和尾骨的前面下行，终止于一系列的吻合环。在进入小骨盆前，骶正中动脉常发出一对第 5 腰动脉，在骶骨前面又发出小的壁支与骶外侧动脉吻合。它还发出小的脏支至直肠后面，与直肠上动脉和直肠中动脉吻合。骶正中动脉为胚胎时背主动脉的末端，在胎尾消失时逐渐变小。

直肠上动脉

直肠上动脉是肠系膜下动脉的直接延续（图 3.9），跨过左髂总血管在乙状结肠系膜内下降进入小骨盆。在第 3 骶椎水平，直肠上动脉分为两支，沿直肠两侧下行，一直到肛门内括约肌。直肠上动脉与直肠中动脉（髂内动脉的分支）和直肠下动脉（阴部内动脉的分支）的分支均有吻合。

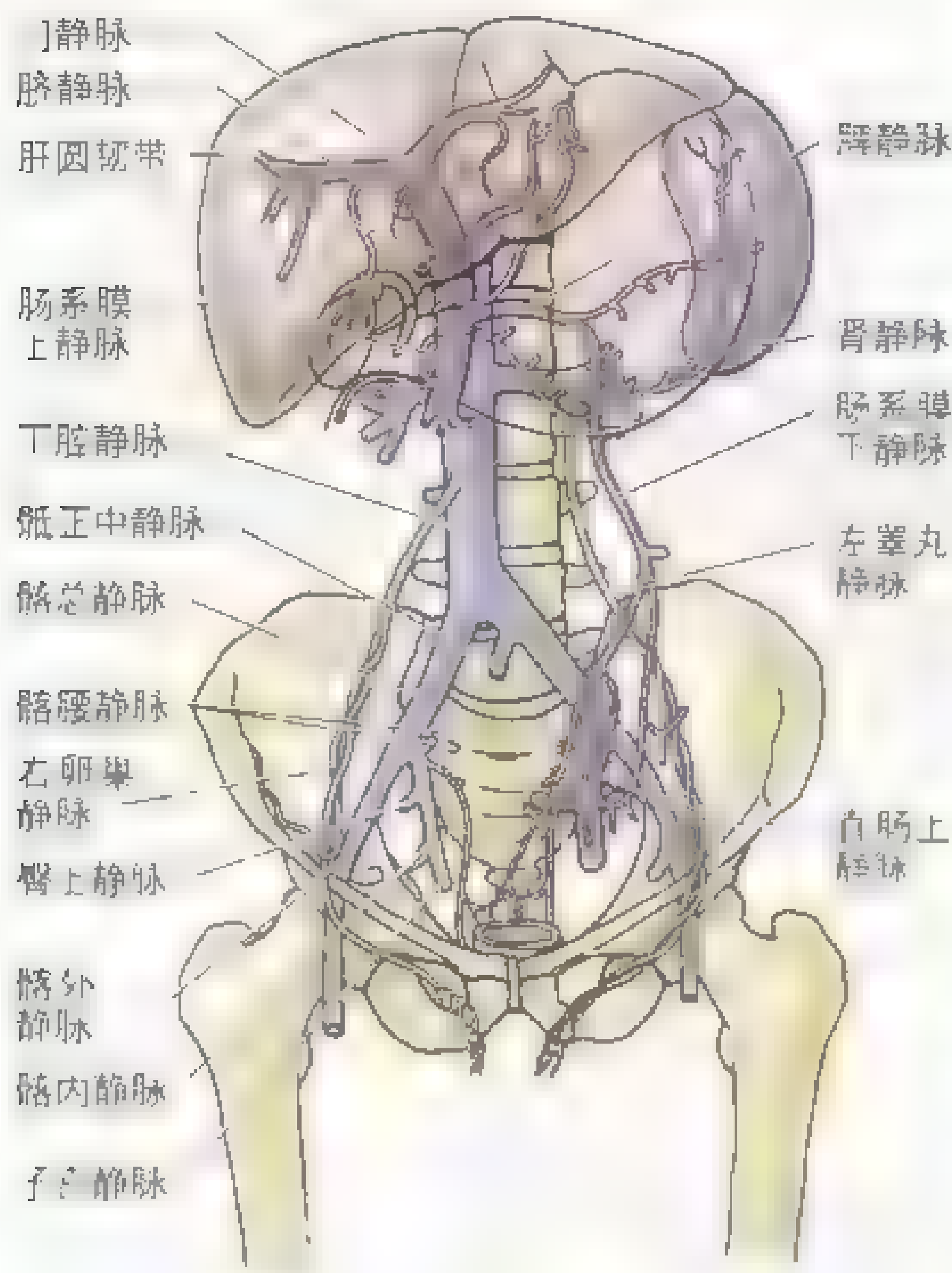
盆部静脉

盆部的血液主要通过**髂内静脉**及其属支回流（图 3.12），但也有部分血液汇入直肠上静脉、骶正中静脉和卵巢静脉。此外，有些血液还可经椎内静脉丛回流（见第四章）。

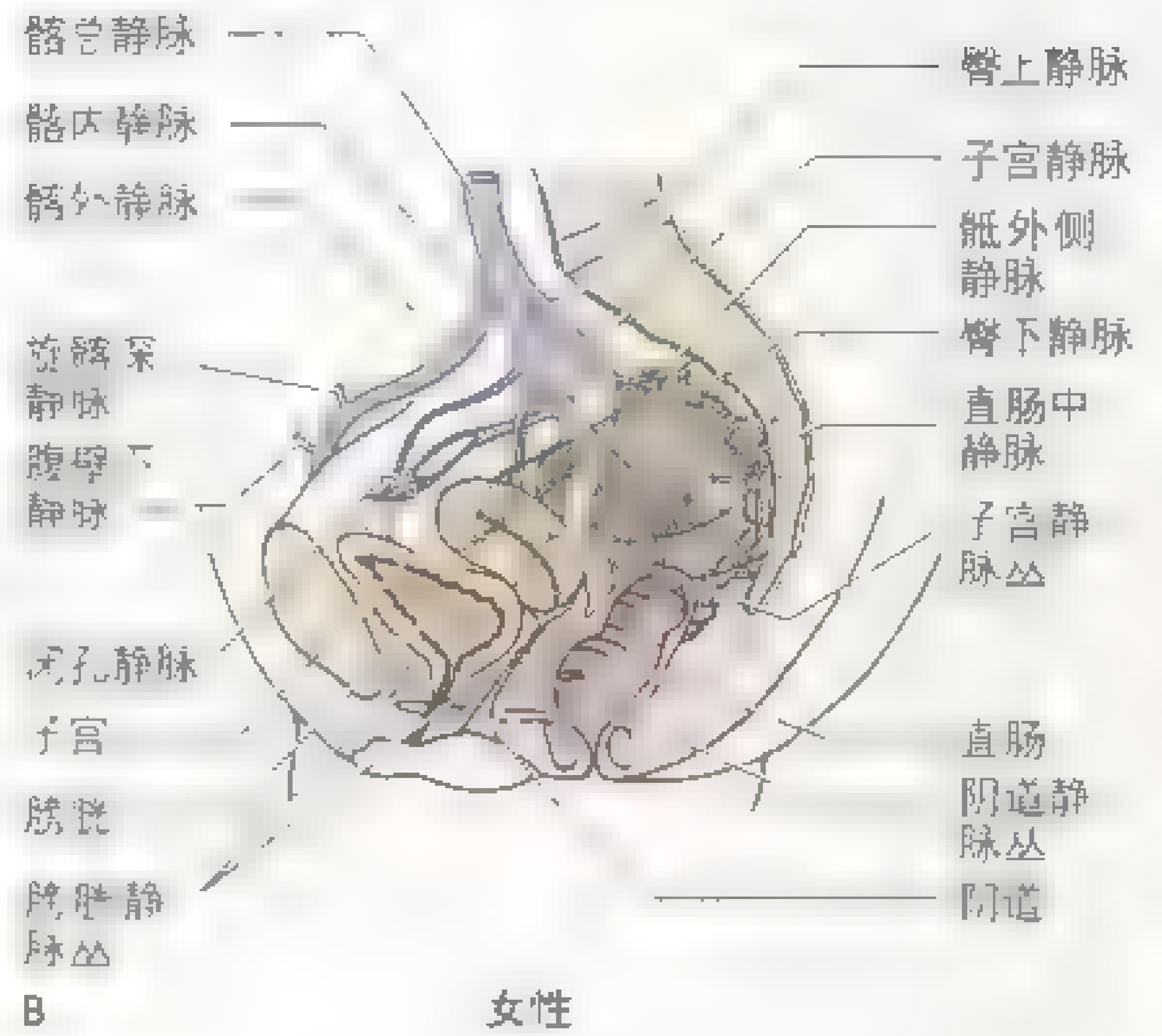
髂内静脉与**髂外静脉**汇合成**髂总静脉**，两侧髂总静脉在第 5 腰椎水平汇合成**下腔静脉**(图 3.12A)。髂内静脉位于髂内动脉的后下方，其属支与髂内动脉的分支走行基本相同，但脐动脉无静脉伴行。

髂腰静脉通常回流至髂总静脉。**臀上静脉**是髂内静脉的最大属支，但在妊娠期间，子宫静脉变成最大属支。

盆静脉丛是由盆腔内的静脉相互交织形成（图 3.12B、C），这些静脉之间的交通网具有重要临床意义。各静脉丛（**直肠丛**、**膀胱丛**、**前列腺丛**、**子宫丛**、**阴道丛**）互相交联并主要回流至**髂内静脉**，但其中一部分可经直肠上静脉回流至肠系膜下静脉，或经骶外侧静脉进入椎内静脉丛。







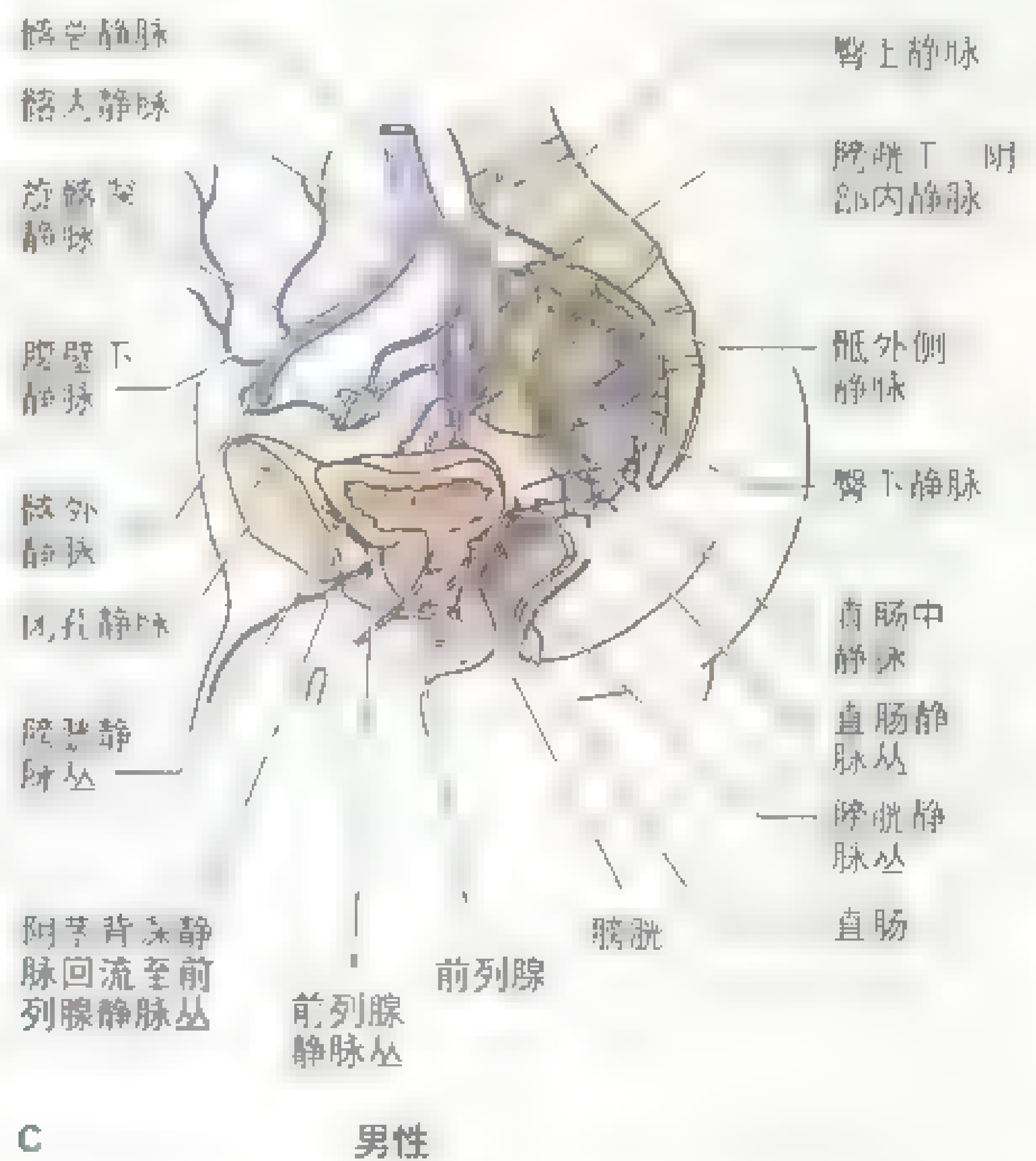


图3.12 盆部静脉 A 腹部静脉血回流，显示门静脉系和腔静脉系，这两个静脉系之间存在吻合。在门脉高压时（见第一章），大量的门静脉血液不能通过肝脏而分流，使之经过这些细小的吻合支回流，从而使吻合支变得充盈、增大、曲张，并有可能破裂出血 B 女性盆腔静脉及静脉丛 C. 男性盆腔静脉及静脉丛

盆腔脏器

盆腔脏器包括**膀胱**、**输尿管**的一部分，生殖系统以及肠道的尾端部分（直肠）。尽管乙状结肠和部分小肠也延伸到盆腔中，但是它们并不属于盆腔脏器。乙状结肠在第3骶椎的前方延续为直肠。

泌尿器官

泌尿器官包括：

- **输尿管**将尿液输送到膀胱；
- **膀胱**暂时储存尿液；
- **尿道**将尿液导出体外。

输尿管

输尿管是一对肌性管道，长25～30cm，连于肾和膀胱之间（图3.13），将肾脏的产物（尿液）输送到其暂时储存的部位。输尿管是腹膜后位器官，它的上段位于腹腔，下段位于盆腔。在输尿管离开腹腔进入盆腔时，其越过小骨盆的入口。输尿管的盆部始于其与髂总动脉或髂外动脉起始部的交叉处（图3.13A）。输尿管位于骨盆侧壁的后上部，壁腹膜的外侧，髂内动脉的前面，然后弯向前内侧，在肛提肌的上方进入膀胱。每个输尿管的末端都被**膀胱静脉丛**包绕（图3.12B、C）。

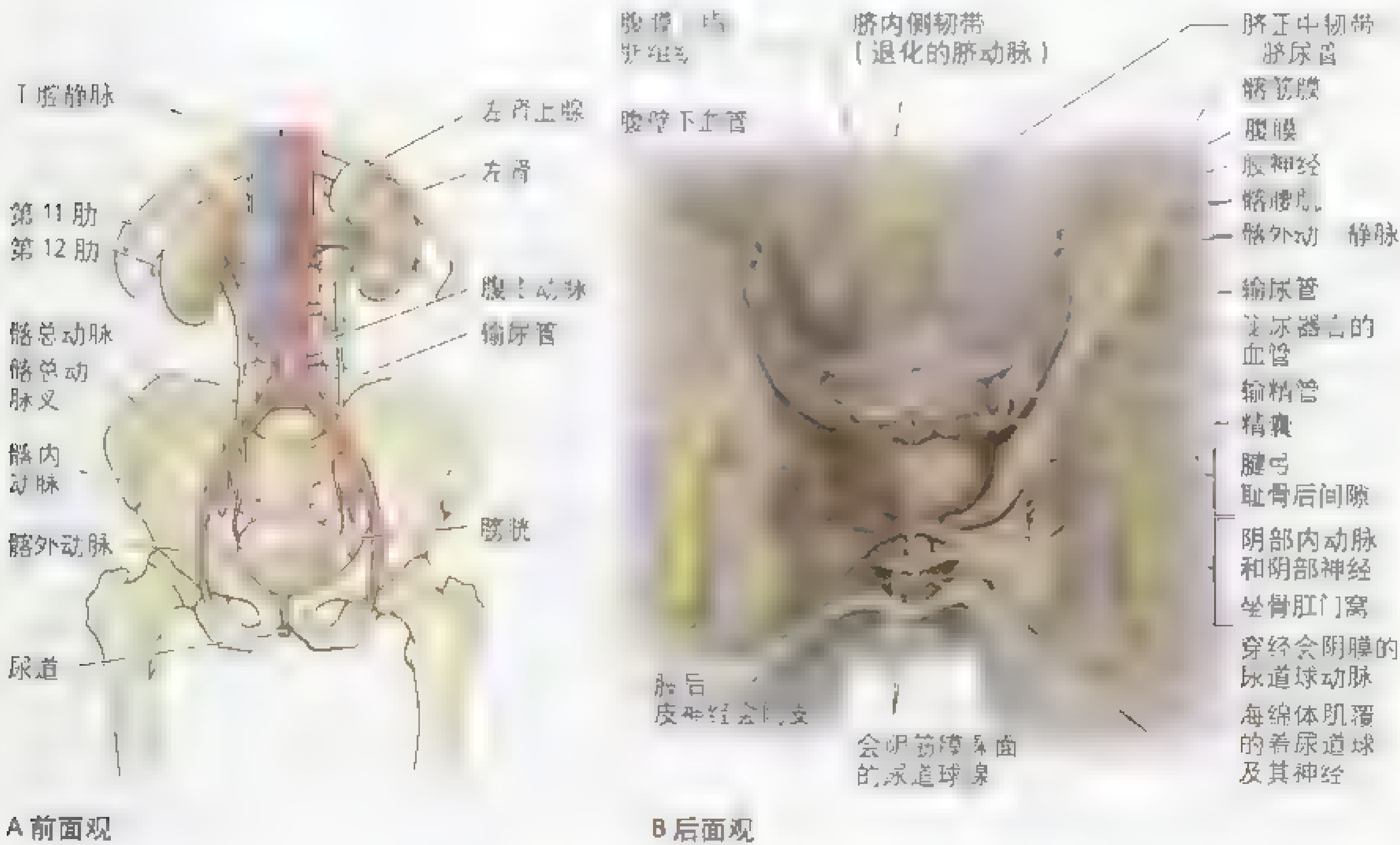


图3.13 **男性泌尿生殖器官** A 泌尿器官的生殖和主要血管 B 男性骨盆冠状断面后面观（去除直肠）。脐内侧韧带（退化的脐动脉）和脐正中韧带（胎儿脐尿管遗迹）与膀胱一样位于腹膜外脂肪组织内。肛提肌及其表面的筋膜分隔盆腔与两侧的坐骨肛门窝。肛提肌的前部两侧被尿生殖裂分开，其间有尿道（女性为阴道）穿过

输尿管斜穿膀胱壁，这条通道形成了一个单向的"瓣膜"，排尿时膀胱肌收缩，可以像括约肌一样阻止尿液返流回输尿管。

男性输尿管与腹膜之间惟一的结构是输精管。输精管为睾丸排出精细胞的导管，直接延续于附睾。输尿管位于输精管的后外侧，在精囊的上方进入膀胱的后上角。

女性输尿管经过卵巢动脉起始部的内侧，在坐骨棘水平子宫动脉从其上方跨过，然后紧邻阴道穹的外侧部进入膀胱的后上角。

输尿管的动脉供应 髂总动脉和髂内动脉供应输尿管的盆部（图 3.13，表 3.4）。女性输尿管盆部由子宫动脉的分支供应，分支间有很好的吻合；男性则由膀胱下动脉的分支供应。

输尿管的静脉和淋巴回流 输尿管的静脉与动脉伴行并同名。淋巴回流到腰淋巴结、髂总淋巴结、髂外淋巴结和髂内淋巴结（图 3.14A）。

输尿管的神经支配 分布到输尿管的神经起源于附近的内脏神经丛（肾丛、腹主动脉丛、腹上丛、腹下丛）。传入（痛）纤维与交感神经伴行到达脊神经节和脊髓 T1 到 L1 或 L2 节段（图 3.14B）。输尿管痛通常表现为同侧下腹部，特别是腹股沟区的疼痛。

输尿管损伤

由于输尿管邻近内生殖器官，所以其损伤多发生在妇科手术中，如子宫切除术（Morris 和 Burke，1993）。最常损伤的部位是：

- 小骨盆入口，输尿管邻近卵巢处；
- 子宫颈旁子宫动脉横跨输尿管处。

在盆部手术过程中辨认输尿管是防止其损伤的重要措施。输尿管的损伤包括：切断、挤压、扭转、结扎或阻断血管（Hatch，1993）。

输尿管结石

输尿管为可伸缩的肌性管道，所以阻塞后可引起管壁扩张。急性阻塞通常源于输尿管结石（晶状物或小石头）。尽管小的结石一般不引起疼痛，但是大的结石可以产生严重的疼痛。疼痛的程度取决于结石的位置、类型、大小以及表面是否平滑。结石诱发的疼痛是一种绞痛（类似于结肠痛），由阻塞部位以上输尿管过度蠕动引起。输尿管结石可使尿液全部或周期性阻断。阻塞在输尿管全长均可发生，但最常发生的部位为正常时相对狭窄的部位：

- 肾盂与输尿管移行处；
- 跨过小骨盆入口与髂外动脉交叉处；
- 穿膀胱壁处。

结石的存在通常可由腹部 X 线片或尿路造影所证实（见第二章）。

输尿管结石可以通过 3 种方法去除：外科手术、内窥镜法、碎石法。一般不采用手术治疗，因为内窥镜和碎石方法有很好的疗效。内窥镜法是先将膀胱镜通过尿道插入膀胱（367 页）。膀胱镜有照明灯、观察镜头和辅助的装置（如可以夹取石头的装置）。输尿管镜则通过膀胱镜插入，并一直进入输尿管内以夹取结石。超声波探头也可通过输尿管镜插入而将结石击碎。碎石法是用震荡波将结石击碎为小的可以从尿中排出的碎块。○

膀胱

膀胱为一个肌肉发达的中空的囊性器官，具有可扩张性。膀胱是暂时储存尿液的器官，根据其内容物的多少及周围脏器的状况而有不同的大小、外形和位置。在空虚状态下，成人膀胱位于小骨盆内，耻骨的后上面。膀胱和耻骨之间为潜在的**耻骨后隙**，位于腹膜的下面，盆底之上（图

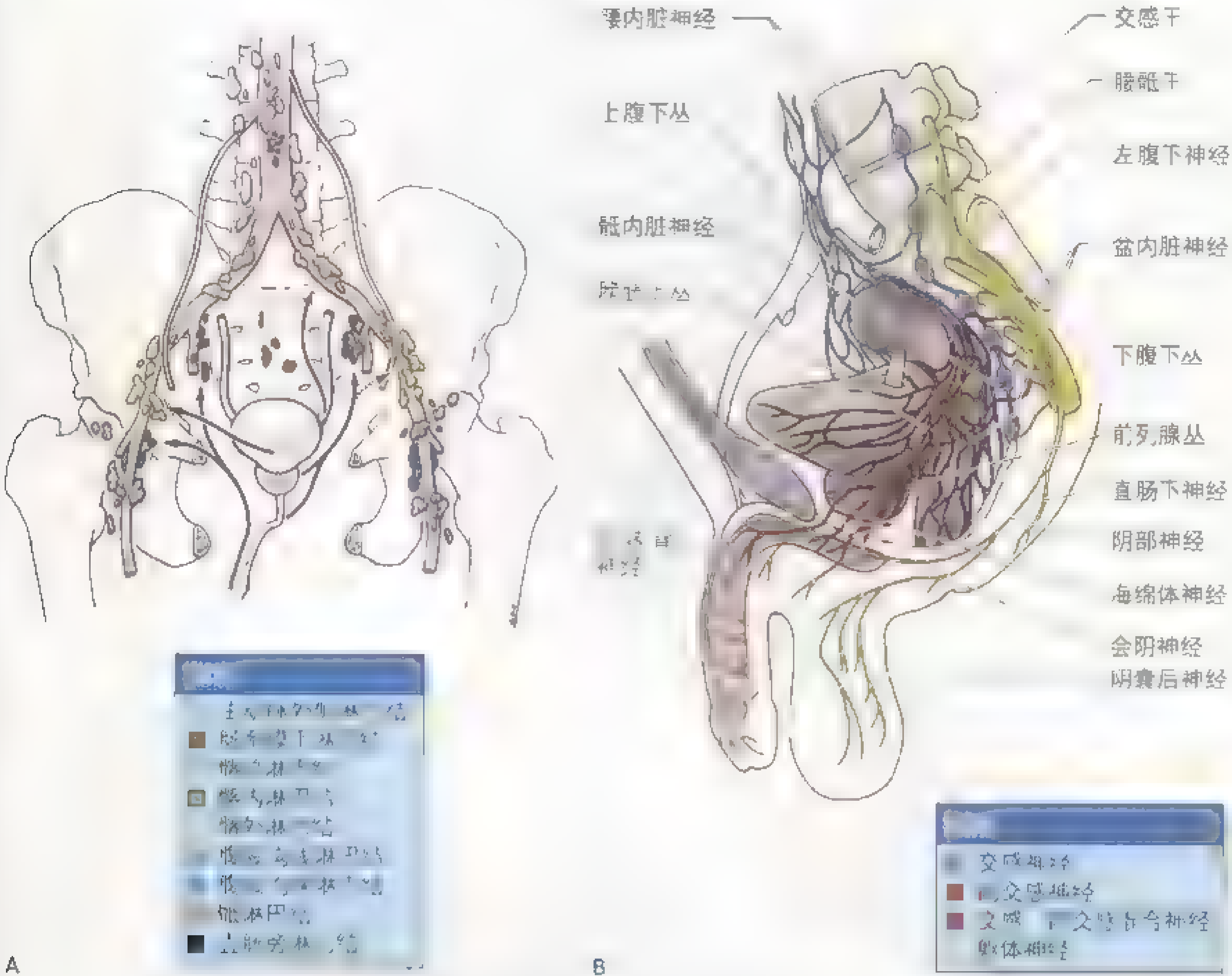


图 3 14 盆部淋巴回流和内脏神经的分布 A [illegible] B [illegible]内脏神经和相邻的会阴部结构

3.15)。膀胱在腹膜外脂肪组织中有较大的活动性，但在膀胱颈处由于有**耻骨前列腺韧带**（男性）或**耻骨膀胱韧带**（女性），位置较为固定。

婴儿和儿童的膀胱即使在空虚状态下，也位于腹腔内（图 3.16A）。通常儿童到了 6 岁时膀胱进入大骨盆，但直到青春期后它才完全进入小骨盆。成人膀胱空虚时几乎全部在小骨盆内，位于腹膜的下面，耻骨联合之后的盆底上（图 3.16B）。当膀胱充盈时，可上升到腹前壁的腹膜外组织内，并进入大骨盆。充满尿液的膀胱甚至可以达到脐的水平。

膀胱内总是或多或少有一些尿液，并且通常是圆的。空虚时，膀胱有些类似于四边形（图 3.16B），包括：

- **膀胱尖**；
- **膀胱体**；
- **膀胱底**；
- **膀胱颈**；
- **膀胱悬雍垂**。

研究尸体空虚、收缩的膀胱标本，可以帮助

腹膜腔
腹直肌
膀胱
耻骨后间隙
尿道内口
耻骨后脂肪垫
耻骨前列腺韧带
阴茎背深静脉
尿道球部内凹
尿道
包皮
阴茎头
舟状窝
尿道外口
蛛网膜下腔
终丝
直肠膀胱陷凹
直肠膀胱筋膜
直肠
肛提肌
前列腺
耻骨直肠肌
深部和浅部
皮下部
肛门外括约肌
肛门内括约肌
肛柱下面形成的肛瓣
耻骨联合
尿道球
睾丸
球海绵体肌
皮下部
浅部
深部
肛门外括约肌
C

A

第5腰椎
脐外侧襞（覆盖腹壁下动脉）
脐内侧襞（覆盖脐动脉）
输卵管
子宫圆韧带
子宫
膀胱子宫陷凹
膀胱
耻骨联合
耻骨后间隙和脂肪
耻骨膀胱韧带
尿道
耻骨下韧带
尿道外口
小阴唇
大阴唇
卵巢悬韧带
子宫阔韧带
子宫颈
直肠子宫襞及陷凹
肛尾韧带
肛提肌
直肠壶腹
肛管
C

B

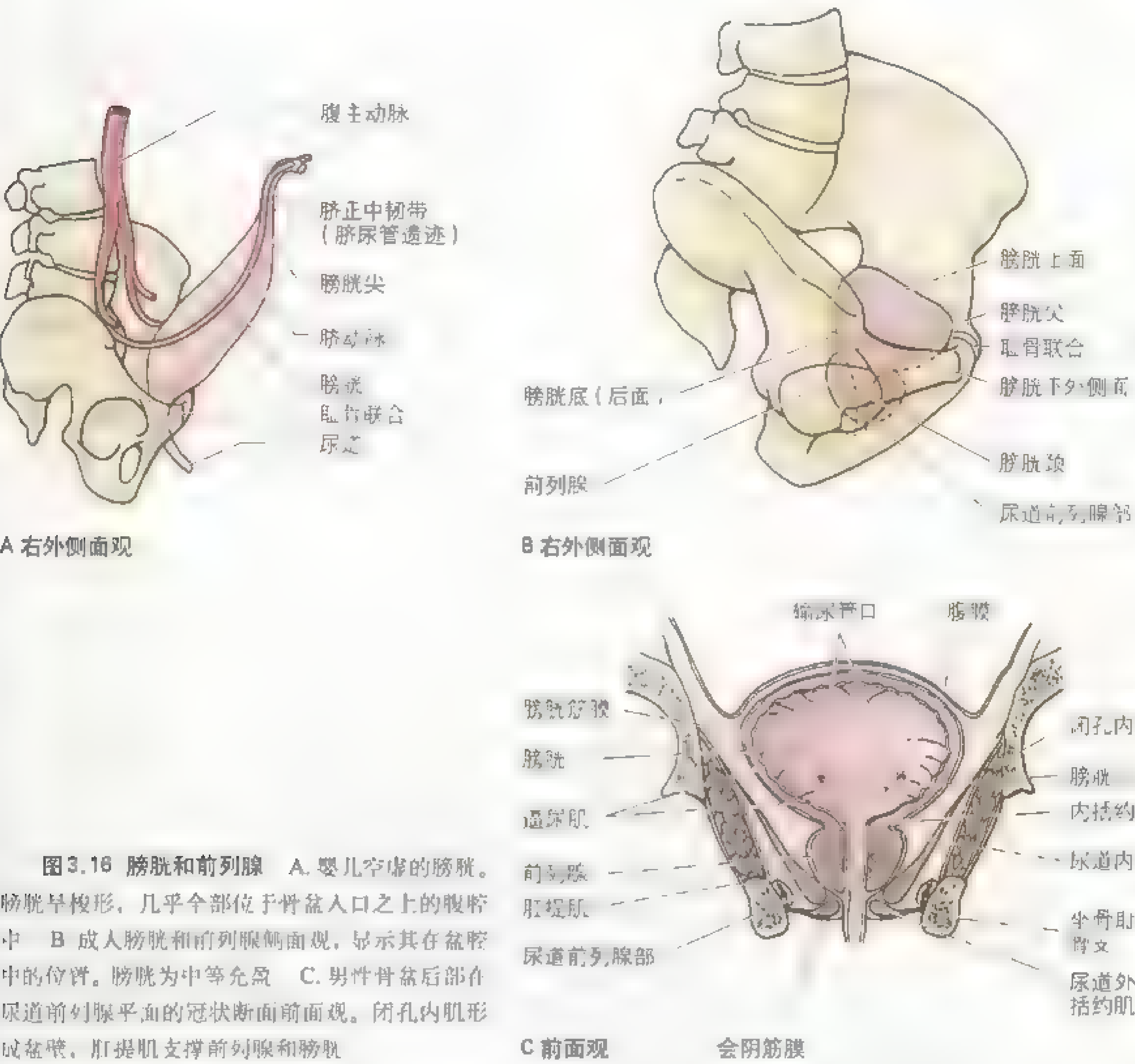


图3.16 膀胱和前列腺 A. 婴儿空虚的膀胱。膀胱呈梭形，几乎全部位于骨盆入口之上的腹腔中。B. 成人膀胱和前列腺侧面观，显示其在盆腔中的位置。膀胱为中等充盈。C. 男性骨盆后部在尿道前列腺平面的冠状断面前面观。闭孔内肌形成盆壁，肛提肌支撑前列腺和膀胱

图3.15 骨盆正中矢状断面 A. 男性骨盆。中等充盈的膀胱位于直肠之上，尿道前列腺部纵穿前列腺。膀胱的位置由骨盆形态所决定（见图3.15B），充盈时在直肠和腹膜之间扩大，但在此例中，形成了一个较大的膀胱上窝，导致空虚的前方的直肠膀胱陷凹。B. 女性骨盆。子宫从正中矢状面分开，与身体正中矢状面相一致，但这种情况在人群中并不多见。子宫体与颈之间有明显的弯曲（前屈），子宫下部通过前倾（前倾），这样使得子宫位于膀胱之上。图A和图B显示的是尸体标本，直肠和肛门由于缺乏肌肉牵拉，都处于死后固定的位置。这种位置与活体排便时相似，耻骨直肠肌舒张，使肛门直肠变直，肛提肌舒张，所以图B中直肠与腹壁很清楚；肛门括约肌舒张，肛门张开。所有这些都发生在排便通过肛门时

我们辨认膀胱的4个面：上面、后面和两个下外侧面。

膀胱尖指向耻骨联合的上缘。膀胱体为膀胱尖和底之间的部分。**膀胱底**由膀胱后壁形成,略凸。膀胱底与膀胱下外侧面交于**膀胱颈**。**膀胱悬雍垂**是**膀胱三角**的轻微突起（图3.17），通常老年人较大。

膀胱两个下外侧面与覆盖肛提肌的筋膜相连（图3.16C）。男性膀胱底与直肠相邻（图3.15A），而女性膀胱底则紧贴阴道前壁（图3.15B）。

膀胱床在两侧由耻骨、闭孔内肌和肛提肌（图3.16C）以及后面的直肠或阴道形成。膀胱被疏松结缔组织——膀胱筋膜覆盖。膀胱壁主要由**逼尿肌**组成，肌纤维朝向膀胱颈，并形成不随意的内括约肌。一些纤维呈放射状走行，可协助开放尿道内口。在男性，肌纤维在膀胱颈处延续为前列腺纤维肌性组织，而在女性则延续为尿道壁的肌纤维。两个**输尿管口**及**尿道内口**位于膀胱三角的3个角上（图3.16C和图3.17）。输尿管向内下方斜穿膀胱壁，当膀胱内压力升高时，输尿管壁的压力也同时增高，防止尿液返流回输尿管。

男性腹膜经过（图3.15A）：

- 始自腹前壁；
- 耻骨上方；
- 膀胱上面；
- 膀胱后面的下方；
- 精囊末端的上方；
- 沿膀胱直肠陷凹向后覆盖直肠上部；
- 向后上方形成乙状结肠系膜。

女性腹膜经过（图3.15B）：

- 始自腹前壁；
- 耻骨上方；
- 膀胱上面；
- 在膀胱和子宫之间形成膀胱子宫陷凹；
- 子宫底、子宫体、阴道后穹、阴道壁；
- 在直肠和子宫之间形成直肠子宫陷凹；
- 覆盖直肠上面和外侧面；
- 向后上方形成乙状结肠系膜。

位于膀胱和子宫之间的**腹膜膀胱子宫陷凹**通常为空的，当子宫后倾时，陷凹内可能有肠襻。

膀胱的动脉供应 供应膀胱的主要动脉为髂内动脉的分支（图3.10，表3.4）。**膀胱上动脉**供应膀胱的前上部。在男性，**膀胱下动脉**供应膀胱底和膀胱颈，而在女性**阴道动脉**代替了膀胱下动脉并且发出小的分支到膀胱的后下部（图3.10B）。**闭孔动脉**和**臀下动脉**也有小的分支到膀胱。

膀胱的静脉和淋巴回流 静脉与伴行动脉同名并汇入髂内静脉。在男性，**前列腺静脉丛**与**膀胱静脉丛**（图3.12C）一起包绕着膀胱底、前列腺、精囊、射精管和输尿管下端。前列腺静脉丛接受阴茎背深静脉的血液，并有交通支与膀胱静脉丛吻合。膀胱静脉丛主要通过膀胱下静脉回流入髂内静脉，但也可通过骶正中静脉流入椎间静脉丛（见第四章）。在女性,膀胱丛包绕着尿道盆部、膀胱颈、接受阴蒂背静脉的血液并与阴道或尿道阴道静脉丛相交通（图3.12B）。

不论是男性还是女性，膀胱上面的淋巴管都注入**髂外淋巴结**（图3.14A），膀胱底的淋巴管注入**髂内淋巴结**，而部分膀胱颈的淋巴管则注入**骶淋巴结**或**髂总淋巴结**。

膀胱的神经支配 分布到膀胱的副交感纤维起自盆内脏神经（图3.14B），能兴奋逼尿肌而抑制内括约肌。因此，当内脏传入纤维受到牵张的刺激时，膀胱反射性肌收缩，而尿道内括约肌开放，尿液流入尿道。经过后天训练，我们可以在不想排尿的时候抑制这种反射。膀胱的交感纤维起自T11到L2神经，并与副交感纤维交织在一起形成**膀胱神经丛**。作为盆丛的一部分，膀胱丛延续于腹下丛。膀胱的感觉纤维为内脏神经，排尿反射的传入纤维和传递膀胱下部痛觉（如由过度充盈所致）的纤维均与副交感纤维伴行，并到达T11到L2节段的脊神经节。

男性尿道

男性尿道是一个肌性管道（长18～20cm），可将尿液由膀胱的**尿道内口**输送到身体外表面的**尿道外口**（图3.15A）。尿道同时也是精液通道（包括精子和附属腺体的分泌物），并有两个弯曲。为了描述方便，尿道被分为4个部分（图3.15A，图3.17）：

- **尿道膀胱颈部**（**前列腺前部**）；
- **尿道前列腺部**；
- **尿道膜部**（中间部）；
- **尿道海绵体部**。

后两部分会在会阴一节描述（见403页）。

尿道膀胱颈部又称**前列腺前部**（长1～1.5cm），从膀胱颈近似垂直地延伸到前列腺上表面。

尿道前列腺部（长4cm）在膀胱颈到前列腺尖部（图3.16B、C，图3.17），向下穿过前列腺。由于其位置稍靠前，所以形成了弯向前的轻度弯曲。前列腺部是尿道最宽大的部分，终于了完全被外括约肌包绕的尿道绕处。此处尿道内表面的后壁有显著的特征（图3.17）。在后壁正中有纵走的**尿道嵴**，尿道嵴的两侧为**前列腺窦**，大多数前列腺管开口于此。在尿道嵴的中间，有狭长开口的椭圆形隆起为**精阜**，其中间的开口为**前列腺小囊**（图3.18）。前列腺小囊是胚胎子宫阴道管的



图3.17 男性膀胱和尿道的内面 膀胱、前列腺和尿道的前面已被切除。然后沿右侧输尿管壁与相邻膀胱壁切开膀胱右侧壁。输尿管间襞形成膀胱三角的上缘，并位于两输尿管口之间。尿道内口的后方轻度隆起，如果增大，可形成膀胱悬雍垂，这个小突起由前列腺中叶形成。观察前列腺囊（小囊）、在精阜的开口以及精阜两侧射精管的开口。观察不同寻常的尿道嵴，此嵴向下延伸于膜部。注意前列腺静脉丛包绕在前列腺静脉丛

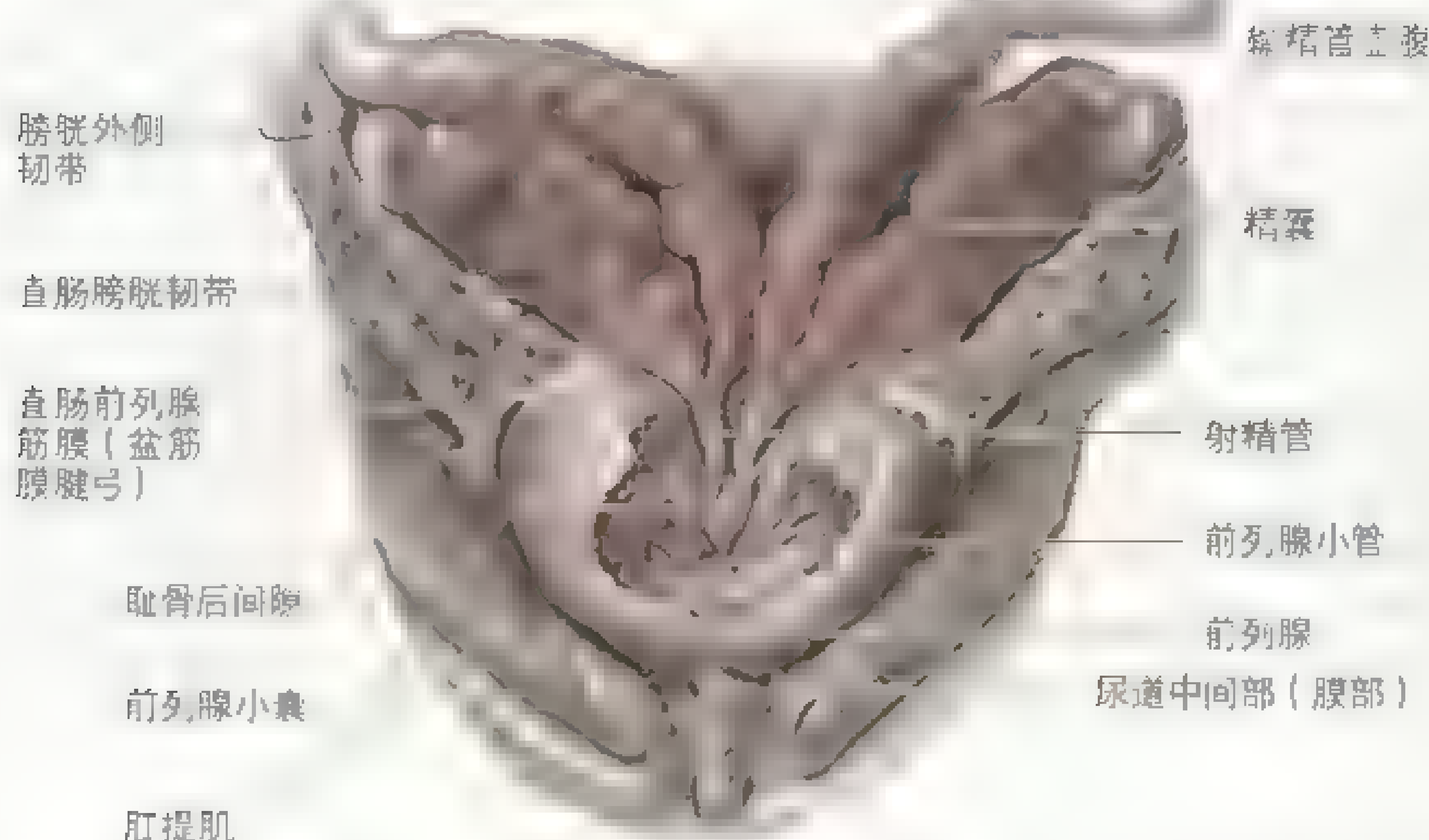


图3.18 前列腺、膀胱外侧韧带及直肠前列腺筋膜的后面解剖 [illegible]管汇合而成，注意前列腺小囊的遗迹位于两侧射精管之间

遗迹，在女性则为子宫和部分阴道的原基（Moore和Persaud，1998）。在前列腺小囊开口的两侧或其内有射精管小的狭长开口。

尿道膜部（中间部）是通过尿道外括约肌和会阴膜的部分（图3.21）。这个小的膜部位于尿道前列腺部和海绵体部之间，是尿道最狭窄和最不易扩张的部位。

男性尿道的动脉供应 尿道近端两部分由**膀胱下动脉**和**直肠中动脉**的分支供应（图3.12A、C）。

男性尿道的静脉和淋巴回流 尿道近端两部分的静脉与动脉伴行并同名（图3.12A、C）。淋巴管主要注入**髂内淋巴结**（图3.14A），也有部分淋巴管注入**髂外淋巴结**。

男性尿道的神经支配 来自**阴部神经**和内脏神经系的**前列腺丛**（图3.14B），该丛来自下腹下丛。

女性尿道

女性尿道（约4cm长，6mm宽）从膀胱尿道内口向前下方，先经过耻骨联合的后面，再走行在其下方（图3.15B）。尿道外口位于阴道前庭，阴道口的前方。尿道位于阴道前方，其长轴与阴道平行，并与阴道一起穿过盆膈、尿道外括约肌和会阴膜。尿道的两侧各有一组尿道旁腺，其与前列腺同源，并主要位于尿道的上部。这些腺体形成尿道旁腺管，在邻近尿道外口处，每侧各有一个开口。尿道的下部位于会阴，这部分将在后面的章节中讨论。

女性尿道的动脉供应 血液由阴部内动脉和阴道动脉供应（图3.10B）。

女性尿道的静脉和淋巴回流 静脉与动脉伴行并同名（图3.12B）。大部分淋巴管注入**骶淋巴结**和**髂内淋巴结**（图3.14A），部分淋巴管注入**腹股沟淋巴结**。

女性尿道的神经支配 支配尿道的神经来自**阴部神经**，而绝大部分传入纤维与男性相同，走行在盆内脏神经中（图3.14B）。

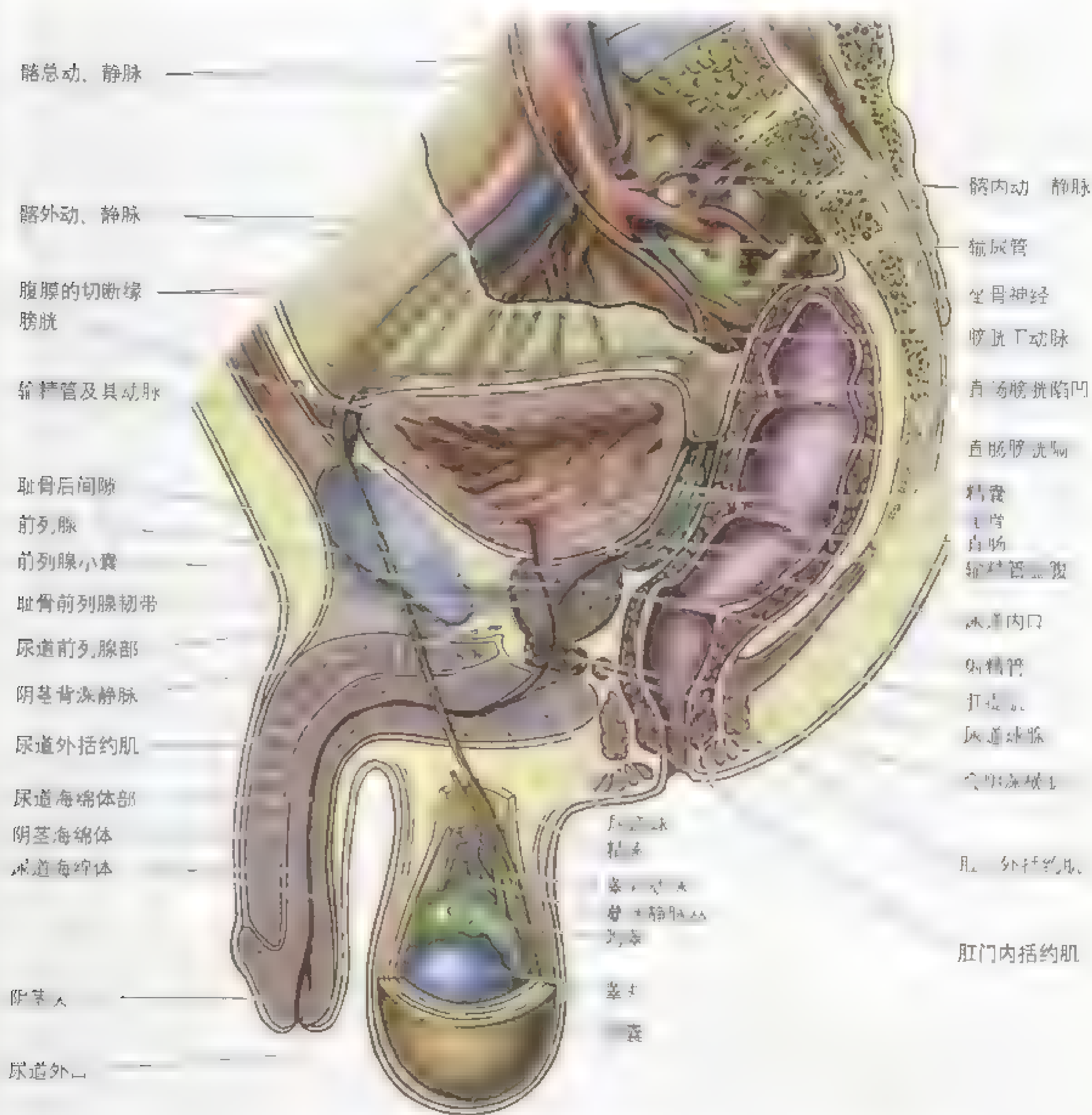


图3 19 男性骨盆和会阴的正中切面

膀胱膨出——膀胱疝

如果女性会阴肌或与其相连的筋膜受损，膀胱会由于失去支撑而向阴道壁疝出（A）。分娩时导致的盆底损伤而引发的盆腔脏器脱垂也是膀胱膨出的原因。

耻骨上膀胱切开术

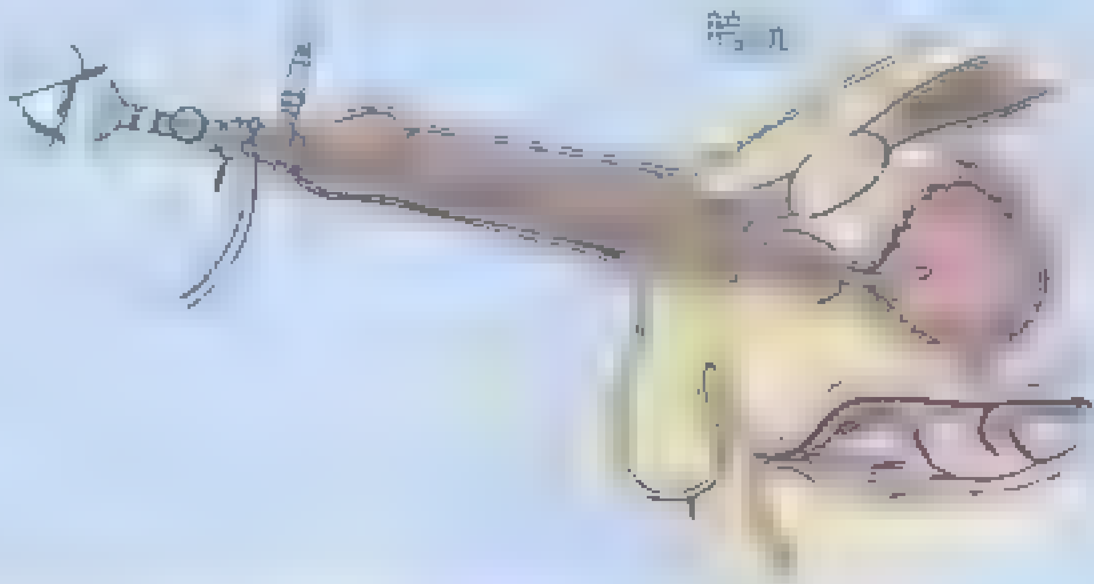
当膀胱充盈时，沿着腹前壁上升到耻骨联合之上，在极度扩张时膀胱可达脐平面（B），这时膀胱位于壁腹膜和腹前壁之间。

在此情况下，膀胱与腹壁相邻，其间并无腹膜，因而可以在耻骨联合之上进行穿刺或切开以留置导管或插入仪器，这样就可以不经过腹膜而进入腹腔。膀胱结石、异物、小的肿瘤也可以通过耻骨上腹膜外的术路进行去除。

由于扩张的膀胱位置升高，腹前壁下部的外伤或骨盆骨折可以引起膀胱破裂。膀胱破裂后可导致尿液腹膜外或腹膜内的外渗。膀胱上部的破裂常常由于腹膜的撕裂而使尿液渗入腹膜腔，而膀胱后部的破裂则会引起尿液向腹膜外渗出到会阴。▶

膀胱镜

膀胱下部及其3个开口可以通过膀胱镜检查。膀胱镜是一个通过尿道插入的管状内窥镜，包括光源、观察镜头以及因抓取、去除、切开和烧灼不同目的而设置的不同附件。经尿道膀胱肿瘤切除术，是将一个装置经尿道插入膀胱，通过高频电流将肿瘤切成小的碎块，并用水将其冲出膀胱。



男性内生殖器官

男性内生殖器官包括睾丸、附睾、输精管、精囊、射精管、前列腺和尿道球腺（图3.19）。睾丸和附睾已在第二章中叙述。

输精管

输精管是附睾管的延续。输精管：

- 起自附睾的尾端；
- 在精索中上升；
- 经过腹股沟管；
- 与髂外血管交叉后进入盆腔；
- 沿骨盆侧壁走行，位于壁腹膜外；
- 与精囊管共同形成射精管。

在走行过程中，输精管与腹膜之间无其他结构。

在靠近膀胱后外侧角处，输精管从上方与输尿管交叉，走行在输尿管与腹膜之间，直至膀胱底。男性输精管和输尿管的位置关系与女性子宫动脉和输尿管的关系相似，而后者的临床意义更大。图3.20中显示了这种关系的发育过程。在膀胱后面，输精管先是位于精囊的上方，然后下降到输尿管和精囊的内侧（图3.19）。在此处输精管扩大形成**输精管壶腹**，然后变细，加入**精囊管**而形成**射精管**。

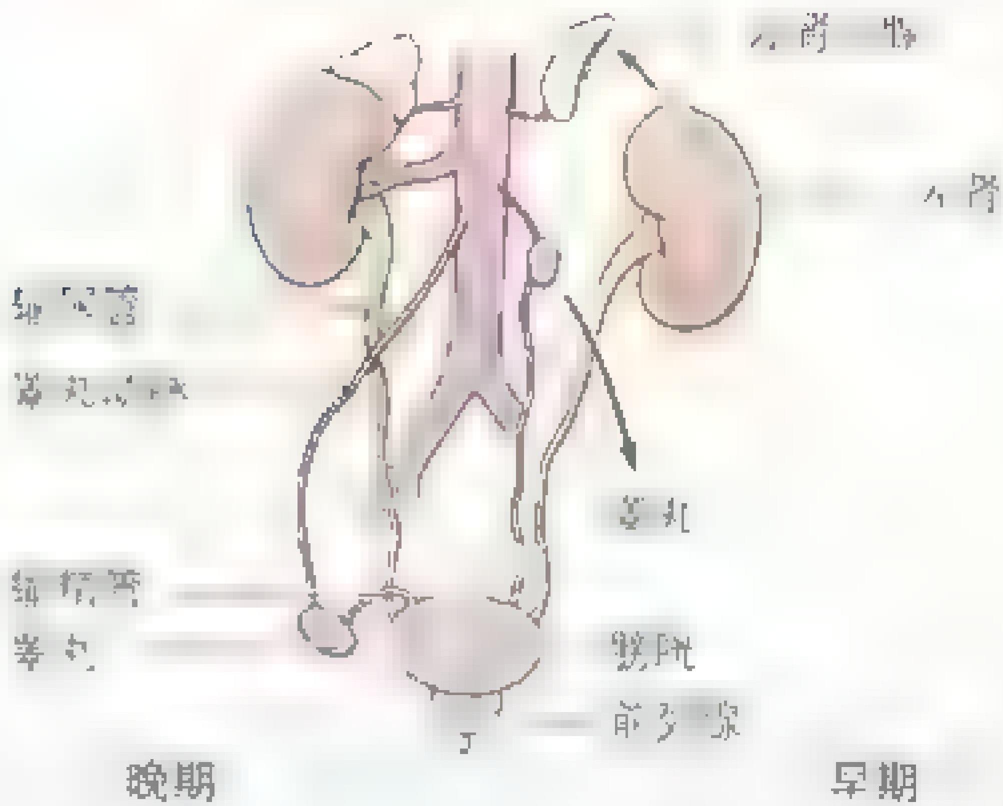


图3.20 不同时期的输尿管 此图描绘输尿管被腹腔中的睾丸血管和盆腔中输精管跨越的发育过程

输精管的动脉供应 细小的**输精管动脉**通常起自膀胱下动脉（图3.19），其分支与睾丸后面的睾丸动脉相吻合。

输精管的静脉和淋巴回流 静脉与动脉伴行并同名（图3.12C）。输精管的淋巴管注入**髂外淋巴结**（图3.14A）。

输精管的神经支配 输精管的神经起自**下腹下丛**（图3.14B）。由于有丰富的自主神经纤维支配，因而在射精时可使输精管快速收缩以排出精液。

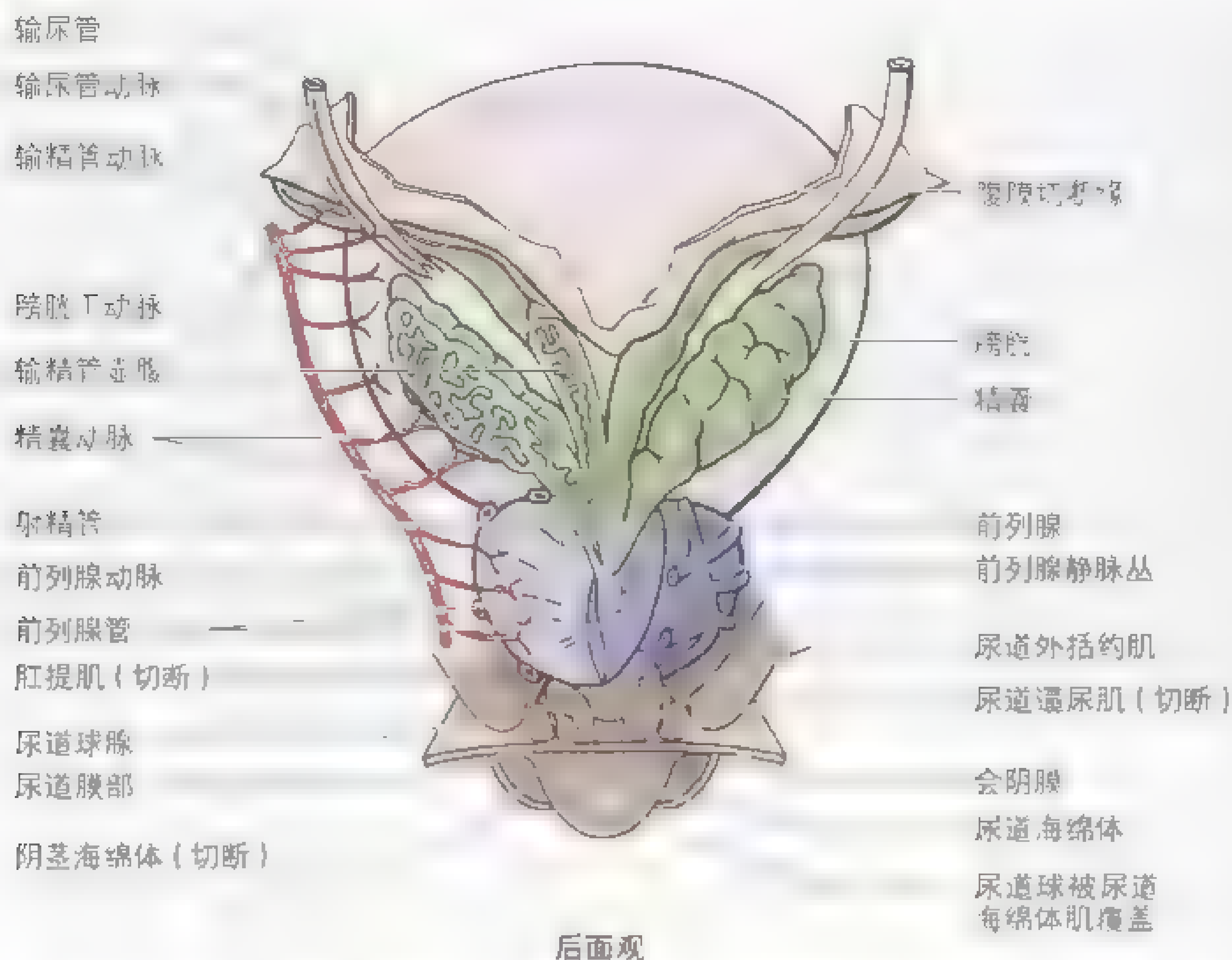


图 3.21 膀胱、精囊、输精管的尾端及前列腺 [illegible]

> **男性[illegible]育**
>
> [illegible]

精囊

精囊是位于膀胱底和直肠之间（图 3.19，图 3.21）的一个长形结构（长约 5cm）。精囊位于前列腺之上，不像其名称所暗示的那样，精囊并不能储存精子。它分泌一种黏稠的碱性液体，与精子混合后，进入射精管和尿道。精囊的上端被腹膜覆盖，位于输尿管之后，在此处直肠膀胱陷凹的腹膜将它们与直肠分隔。精囊的下端与直肠邻近，只被直肠膀胱间隔分开（图 3.19）。**精囊管**与输精管共同形成**射精管**。

精囊的动脉供应 分布到精囊的动脉起自膀胱下动脉和直肠中动脉（图 3.10A、C）。

精囊的静脉和淋巴回流 静脉与动脉伴行并同名（图 3.12C）。髂淋巴结，特别是**髂内淋巴结**（图 3.14A），接纳来自精囊的淋巴。

精囊的神经支配 精囊壁有神经丛和一些交感神经节（图 3.14B）。交感节前纤维经过腰上神经和腹下神经，而副交感节前纤维经过盆内脏神经，到达下腹下丛。

精囊脓肿

精囊的局部脓肿可破裂而使脓液进入腹腔。直肠指诊可触及肿大的精囊，通过按摩可使精囊分泌物排出以进行显微镜检查，例如是否有淋球菌（引起淋病的致病菌）。

射精管

射精管是由**精囊管**和**输精管**合成的柔软的管（图 3.19，图 3.20）。两侧射精管（长约 2.5cm）邻近膀胱颈，逐渐靠拢，向前下方穿过前列腺的后部，并位于前列腺小囊的旁边。精囊管的开口呈裂形，位于精阜上，在前列腺小囊的开口之上或之内（图 3.17 和图 3.18）。

射精管的动脉供应　供应射精管的动脉为输精管动脉，通常来自膀胱下动脉的分支（图 3.19）。

射精管的静脉和淋巴回流　静脉回流到前列腺和膀胱静脉丛（图 3.12C）。淋巴管注入髂外淋巴结（图 3.14A）。

射精管的神经支配　射精管的神经来自下腹下丛（图 3.14B）。

前列腺

前列腺（约 3cm 长）是男性生殖系统中最大的附属腺（图 3.15A，图 3.16B、C）。腺体部分约占了前列腺的 2/3，而其余 1/3 为纤维肌性组织。前列腺呈栗子大小，质地较硬，包绕着尿道前列腺部，前列腺实质表面包裹着纤维性前列腺囊，前列腺囊外又有纤维性的前列腺鞘，前列腺鞘延续为耻骨前列腺韧带。前列腺有：

- **底**　紧邻膀胱颈，
- **尖**　与尿道括约肌和会阴深横肌上面的筋膜相接；
- **前面**　为肌性，肌纤维向下延续为尿道外括约肌，并借耻骨后间隙的腹膜外脂肪组织与耻骨联合相隔；
- **后面**　与直肠壶腹相邻；
- **下外侧面**　与肛提肌相邻；

尽管在解剖上并无严格区别，但仍按传统将前列腺分为以下几叶（图 3.19，图 3.21）：

- **前叶（峡部）**　位于尿道前方，为纤维肌性，肌纤维是尿道括约肌向上的延续，只含有很少的腺体组织；
- **后叶**　位于尿道之后，射精管的下面，直肠指诊可触及；
- **侧叶**　位于尿道两侧，形成了前列腺的主体；
- **中叶**　位于尿道和射精管之间，紧邻膀胱颈。

一些学者，特别是泌尿学家和超声学家，将前列腺分为外周区和中央区，中央区相当于中叶。各区内又根据腺管的位置及邻近的组织分为 4 个小叶。

前列腺管（20 ~ 30 个）主要开口于尿道前列腺部后壁上的精阜两侧的前列腺窦（图 3.17）。前列腺液为稀薄乳状液体，约占精液总量的 20%，精液由睾丸、精囊、前列腺、尿道球腺的分泌物所组成。

前列腺的动脉供应　前列腺动脉主要来自髂内动脉（图 3.10A、C），特别是膀胱下动脉，有时也起自阴部内动脉和直肠中动脉。

前列腺的静脉和淋巴回流　静脉在前列腺底和两侧形成丛（图 3.10C，图 3.21）。**前列腺静脉丛**在前列腺囊和前列腺鞘之间，汇入髂内静脉。前列腺静脉丛向上延续为膀胱静脉丛，并与后面的椎内静脉丛相交通。淋巴管（图 3.14A）主要注入髂内淋巴结和骶淋巴结。

前列腺的神经支配　副交感纤维来自盆内脏神经（S2 ~ S4），而交感纤维起自下腹下丛（图 3.14B）。

前列腺肥大

前列腺在医学上引人关注的是男性中年以后常常发生前列腺肥大。增大的前列腺向膀胱突出，并压迫尿道前列腺部而阻碍了尿液的通过。中叶常常增大最明显，从而压迫尿道内口。越用力时前列腺阻断尿道越明显（Williams 等，1995）。

▶ 前列腺可通过直肠指诊来检查，其[illegible]依赖于膀胱的充盈程度。一个充盈的膀胱可使前列腺保持更易触及的位置。良性前列腺肥大在老年人中发病率很高，是由尿道阻塞而引发的夜尿、排尿困难和尿急的主要原因。

前列腺癌在55岁以上的男性中较为常见，此时直肠指诊时会感到前列腺质地较硬，并常常不规则。早期癌细胞转移到髂内淋巴结和骶淋巴结，随后可向远处的淋巴结和骨转移。由于尿道前列腺部与前列腺关系密切，阻塞可通过前列腺切除器来解除，前列腺切除器经过尿道外口、尿道海绵体插入到尿道前列腺部。在外科切除全部或部分前列腺时(前列腺切除术)，前列腺肥大的部分被去除。

在更严重的病例中，全部前列腺与精囊、射精管及输精管尾段一同被切除。通过保留前列腺与[illegible]之间的神经和血管，可以尽量保存病人的勃起功能和正常排尿的能力。

图 3.22 女性内生殖器的冠状切面 注意子宫的分部，观察子宫壁、阴道壁、子宫颈、子宫腔。观察输卵管和卵巢韧带，两者紧邻并连于子宫侧壁。卵巢冠是输卵管系膜中退化小管的集合，卵巢冠和囊状附件为胚胎时期中肾的遗迹

尿道球腺

两个豌豆大小的**尿道球腺**位于尿道膜部的两侧（图 3.19，图 3.21）。尿道球腺管与尿道经过尿道括约肌下筋膜（会阴膜），开口于尿道球部的尿道海绵体近端，其黏液性的分泌物在性兴奋时进入尿道。

女性内生殖器官

女性内生殖器官包括阴道、子宫、输卵管和卵巢。

阴道

阴道是一个肌膜性的管道（7 ~ 9cm 长），从子宫颈延伸到阴道前庭——两侧小阴唇之间的裂隙（图 3.22，图 3.23）。阴道的上端包绕着子宫颈，下端向前下方穿过盆底，开口于阴道前庭。阴道：

- 是月经排出的通路；
- 形成产道（骨盆管）的下部；
- 性交时接纳阴茎及精液；
- 向上与子宫颈管——位于子宫峡部和子宫外口之间的梭形管道、向下与阴道前庭相通。

阴道正常情况下是收缩的，前后壁相贴，而在上段由于有子宫颈，所以前后壁是分开的。阴道位于尿道和膀胱之后，直肠之前（图 3.23），穿过肛提肌内侧缘。阴道穹为环绕宫颈的隐窝，可分

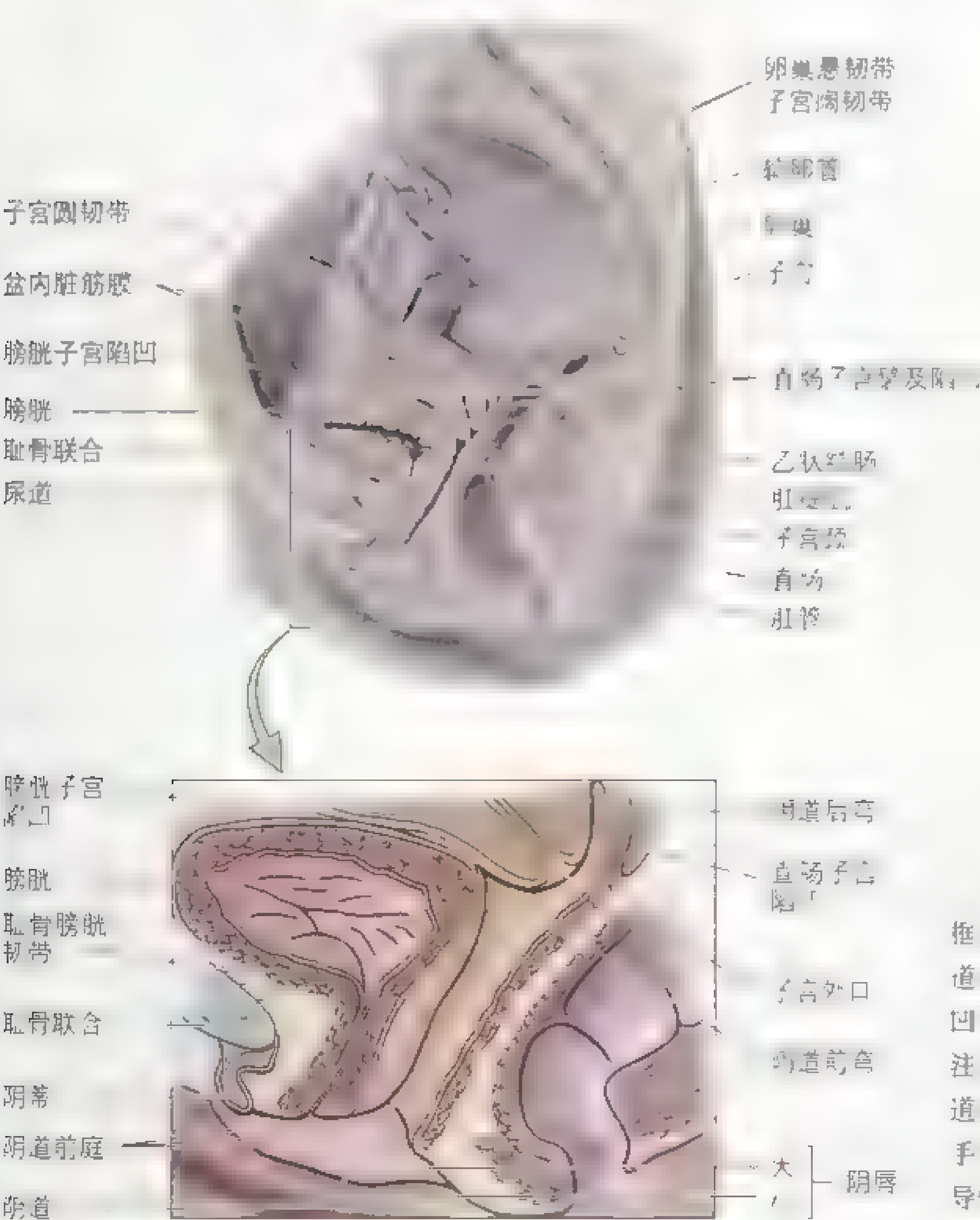


图 3.23 女性骨盆正中切面 方框显示了膀胱、尿道、子宫颈、阴道前穹和后穹、阴道、直肠子宫陷凹、子宫外口、大小阴唇及阴道前庭。注意尿道的轴与阴道平行，而且尿道紧邻阴道前壁，所以阴道内插入手指可协助指示由尿道插入膀胱的导管的方向

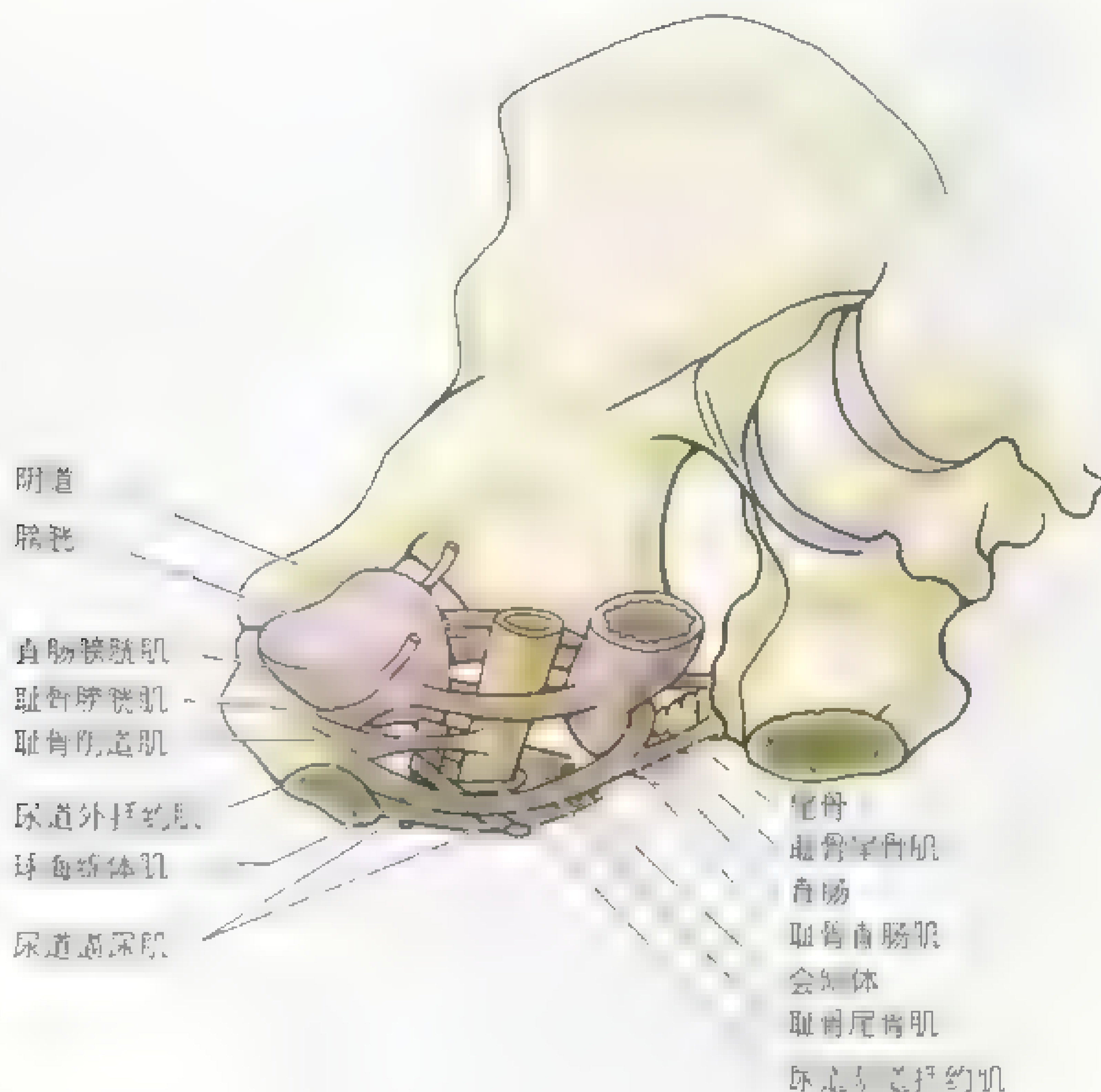


图 3.24 压缩尿道和阴道的肌肉 4 块肌肉可以压迫阴道，起到类似括约肌作用：耻骨阴道肌、尿道外括约肌（特别是尿道阴道括约肌部分）、球海绵体肌、尿道逼尿肌和尿道括约肌可压缩尿道

为前部、后部和侧部。阴道后穹是最深的部分，并与直肠子宫陷凹紧密相邻。4 块肌肉可以压迫阴道，起到类似括约肌作用，它们是**耻骨阴道肌、尿道外括约肌、尿道阴道括约肌、球海绵体肌**（图 3.24）。阴道的毗邻关系是：

- 前面 膀胱底和尿道；
- 侧面 肛提肌、盆内脏筋膜、输尿管；
- 后面（从下到上） 肛管、直肠、直肠子宫陷凹。

阴道的动脉供应 供应阴道上部的动脉来自子宫动脉（图 3.25），供应阴道中下部的动脉为阴道动脉，来自直肠中动脉和阴部内动脉。

阴道的静脉和淋巴回流 阴道的静脉在阴道两侧和黏膜内形成阴道静脉丛（图 3.25），这些静脉与子宫静脉丛相延续，共同形成子宫阴道静脉丛，并通过子宫静脉汇入髂内静脉。该丛还与膀胱及直肠静脉丛相交通。阴道不同部位的淋巴管分别注入到：

- 上部注入髂内淋巴结和髂外淋巴结；
- 中部注入髂内淋巴结；
- 下部注入骶淋巴结、髂总淋巴结和腹股沟浅淋巴结。

阴道的神经支配 阴道的大部分（上 3/4 ~ 4/5）由内脏神经支配（图 3.26B）。这部分神经起自子宫阴道丛，该丛与子宫动脉一起走行在子宫阔韧带底部和子宫颈横韧带上部的连接处。子宫阴道丛是盆丛之一，并从下腹下丛延伸到盆腔内脏，交感、副交感及内脏传入纤维通过此丛。交感纤维起自脊髓下胸段，走行在腰内脏神经及肠系膜 / 腹下丛中。副交感纤维起自 S2 ~ S4 脊髓节段，走行在盆内脏神经及下腹下 / 子宫阴道丛中。阴道的传入纤维与副交感纤维逆向伴行，通过子宫阴道丛、下腹下丛和盆内脏神经至 S2 ~ S4 的脊神经节。

只有阴道的下 1/5 ~ 1/4 由躯体神经支配，此

部神经为阴部神经的会阴深支，此支内有交感纤维和内脏传入纤维成分，但不含有副交感纤维。尽管躯体传入纤维的胞体也位于S2～S4神经节，但只有躯体纤维分布的部分才对触觉和温度觉敏感。

阴道扩张

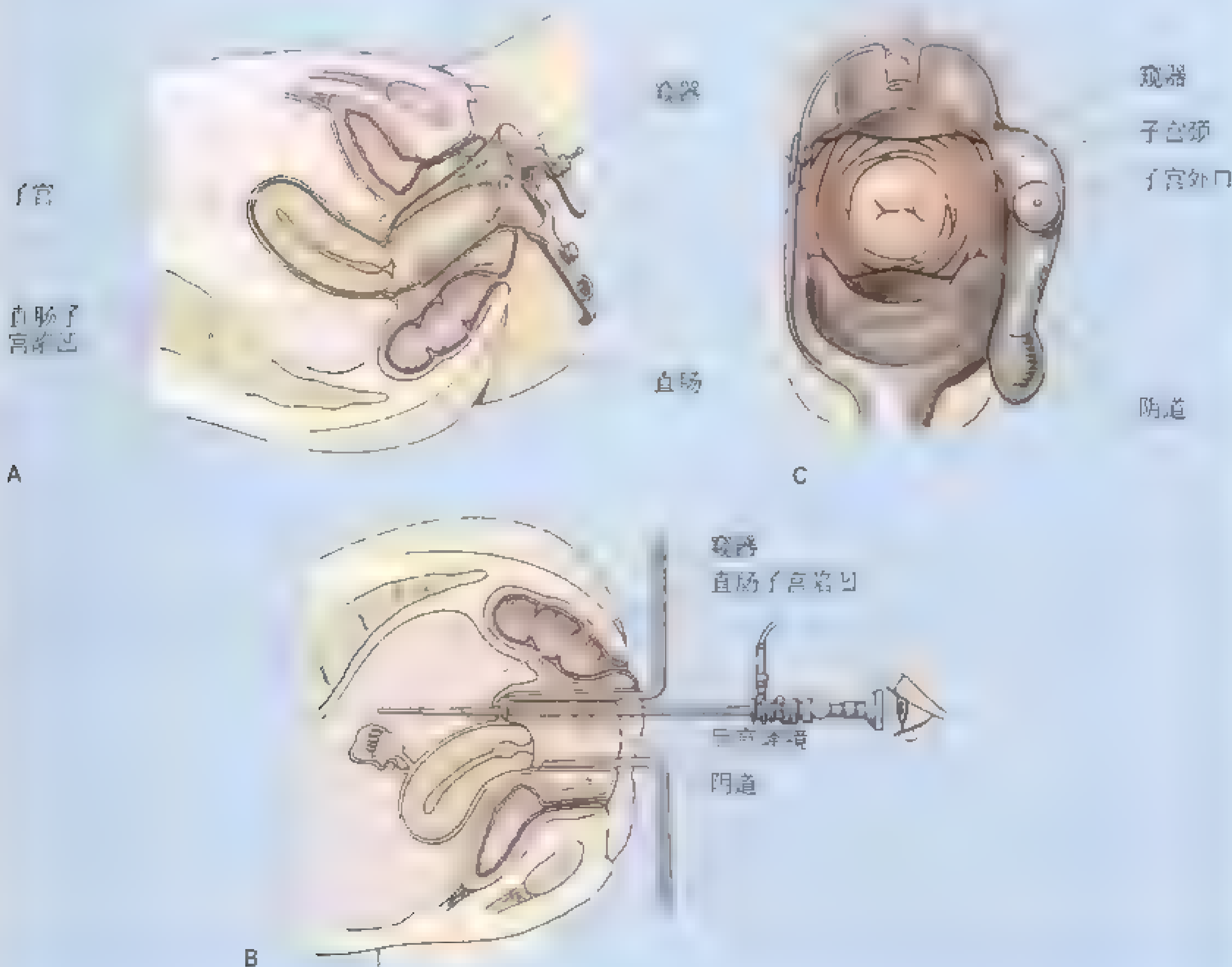
分娩时阴道可被胎儿明显扩张，特别是在前后方向上。由于坐骨棘向后内侧突出，而且骶棘韧带连于坐骨棘与骶骨和尾骨的外侧缘，所以阴道向两侧扩张受限。

阴道检查

阴道下部和子宫颈可以通过阴道窥器进行检查（A、C），子宫颈、坐骨棘和骶骨岬也可通过阴道或直肠指诊触及。在阴道穹的侧部可感觉到子宫动脉的搏动和卵巢表面的变化（如囊肿）。

后穹隆镜检查、腹腔镜检查及后穹隆穿刺术

后穹隆镜可通过阴道后穹插入以检查卵巢和输卵管（如是否有宫外孕）。后穹隆镜在很多情况下已被腹腔镜所代替，后者操作更简便，观察效果也更好，而且不易引起腹腔的感染。位于直肠子宫陷凹的盆部脓肿可以通过阴道后穹隆穿刺进行引流（后穹隆穿刺术）。类似的，腹膜腔内的积液（如血液）也可用这种方法抽吸。



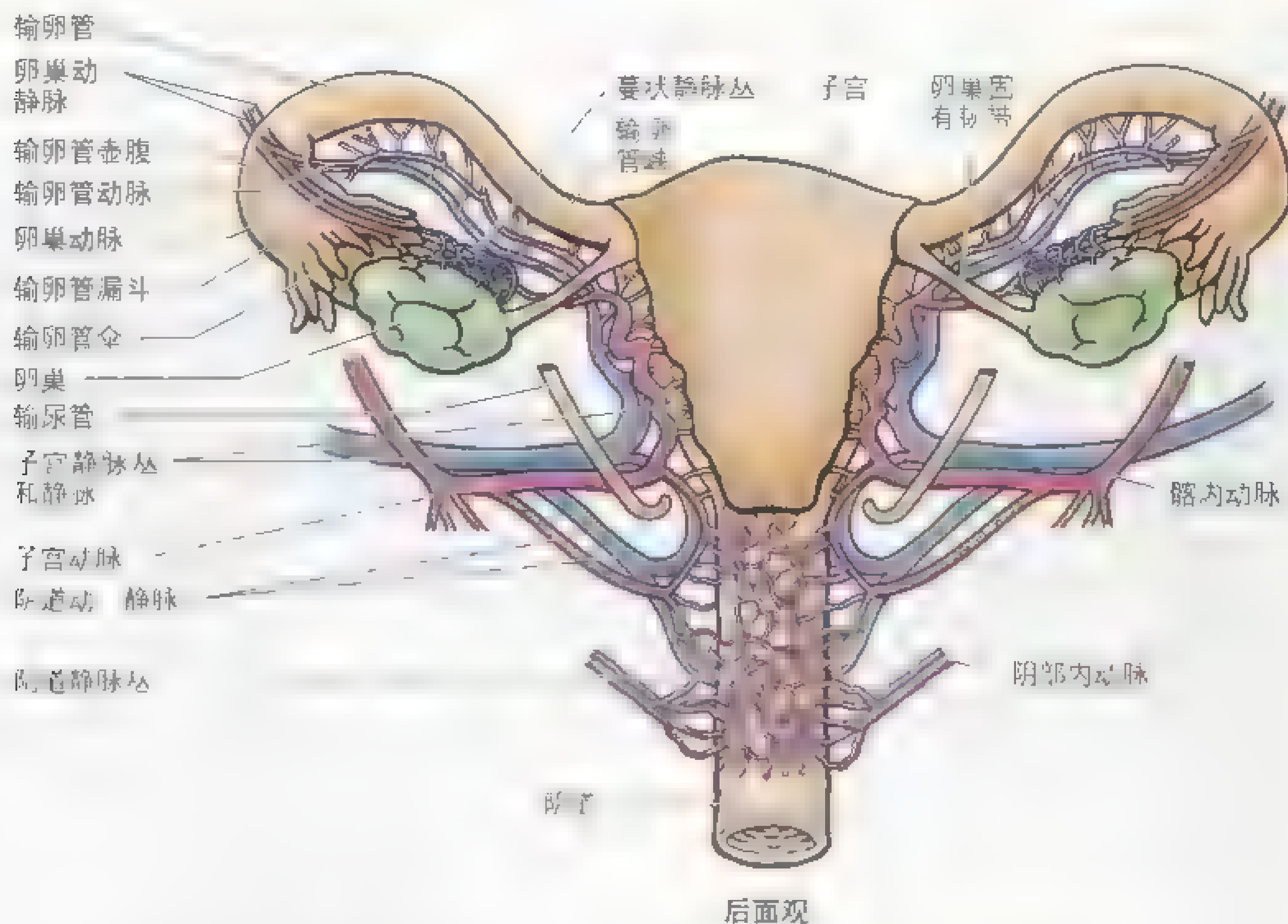


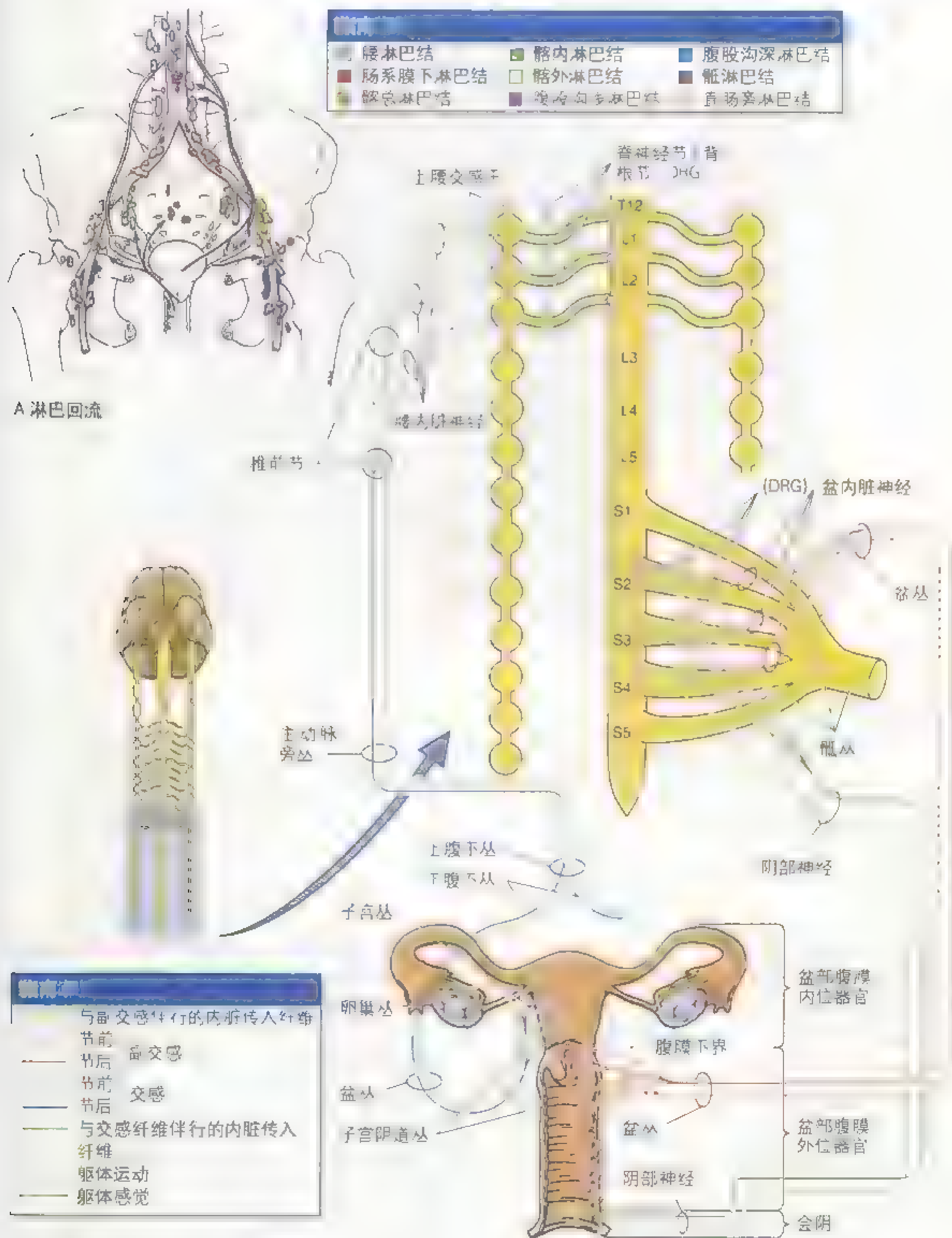
图3.25 子宫、阴道、卵巢的动脉供应和静脉回流 [illegible]

子宫

子宫是一个壁厚、梨形、中空的肌性器官，位于小骨盆内。[illegible]情况下，子宫体在膀胱顶之上，而子宫颈在膀胱和直肠之间（图3.23、图3.25、图3.27）。成人的子宫通常是前倾[illegible]子宫轴与阴道轴之间呈向前开放的角度，前屈[illegible]子宫体与子宫颈之间的弯曲，所以子宫的大部分位于膀胱之上。

子宫的位置由于膀胱和直肠的充盈情况而改变。子宫的大小也有所不同，通常约7.5cm长、5cm宽、2cm厚，重约90g。怀孕时，子宫随着胎儿的增长而明显增大。子宫主要分为两部分：子

图3.26 女性骨盆淋巴回流和神经分布 A 子宫和输卵管的淋巴回流，箭头指向淋巴回流方向 B 子宫、输尿管、阴道的神经分布。[illegible] S2～S4。[illegible]纤维到子宫和阴道、血管扩张纤维到勃起组织和前庭球。交感节前纤维经过交感干和腰内脏神经，与节后纤维[illegible]，通过上腹下丛和下腹下丛到达脏器。从盆腔腹膜内器官（如子宫体和底）痛觉的纤维，与交感纤维一起上行，到达T12～L2的脊神经节。传递腹膜外器官（如子宫颈和阴道）痛觉的纤维与副交感纤维一起上行，到达S2～S4脊神经节。阴道开口的躯体感觉纤维也传导S2～S4脊神经节。子宫的收缩由激素诱导



A 淋巴回流

B 女性盆脏器官的神经支配



A 前上面观

图 3 27 女性骨盆前部、膀胱及生殖器官的冠状切面 A [illegible] 的这些结构

宫体和子宫颈（图 3.22）：

- **子宫体** 形成子宫的上 2/3，又包括两个部分：
- **子宫底** 两侧输卵管子宫口以上的部分；
- **子宫峡** 子宫颈之上子宫体相对狭窄的部分（长约 1cm）；
- **子宫颈** 圆柱状窄细的部分，下部伸到阴道的上端。

子宫是胚胎和胎儿发育的地方，妊娠时明显增大。

子宫体位于子宫阔韧带两层之间，可以移动，有两个面：膀胱面（邻近膀胱）和肠面。子宫底的上部与输卵管相接处称为**子宫角**（图 3.27A）。青春期后到绝经前的女性，子宫体呈梨形，并占了子宫的上 2/3；而在儿童和绝经后，子宫体和颈几乎等长，并且子宫颈更厚一些。子宫腔内从子宫外口到宫底壁接近 6cm 长。

子宫颈在成年未孕女性约长 2cm，可分为**阴道部和阴道上部**。子宫颈阴道上部向前通过疏松结缔组织与膀胱相隔，向后通过**直肠子宫陷凹**与直肠相隔（图 3.23）。子宫颈阴道部伸入到阴道中，并通过宫颈外口与其相通。梭形的宫颈管从子宫体的峡部延伸到子宫外口。子宫颈管中间部最宽，通过子



图 3.27（续） B. 女性内生殖器：子宫、卵巢、输卵管及相邻结构后面观，左侧子宫阔韧带被切除

宫内口与子宫腔相通，通过子宫外口与阴道相通（图 3.22）。

卵巢固有韧带从后下方止于子宫输卵管连接处，子宫圆韧带则从前下方连于此。子宫壁包括 3 层：

- **子宫外膜** 浆液性外膜，由腹膜及薄的结缔组织构成；
- **子宫肌层** 肌性中膜，在妊娠时可明显扩张，子宫的主要血管分支都在此层；
- **子宫内膜** 黏液性内膜，紧贴于子宫肌层。

子宫颈的肌组织比子宫体要少很多，子宫颈几乎是纤维性的，主要由胶原和少量的平滑肌及弹性蛋白组成。

子宫阔韧带是从子宫边缘延伸到子宫侧壁和盆底的双层腹膜（图 3.27），其有助于维持子宫的正常位置。在包绕输卵管处，阔韧带的两层相互延续。在两侧，阔韧带的腹膜向上包绕血管形成**卵巢悬韧带**（图 3.27B）。在子宫阔韧带内，卵巢固有韧带位于后上方，而子宫圆韧带位于前下方。阔韧带包裹卵巢的部分为**卵巢系膜**，而阔韧带包裹输卵管的部分则形成**输卵管系膜**。阔韧带的主要部分也称为**子宫系膜**，位于输卵管系膜和卵巢系膜之下。

子宫是一个位于盆腔中央的致密结构，维持其正常位置的主要因素，既有被动的也有主动（动力）的。主动的支持来自**盆膈**，在站立或坐位时，盆膈紧张，而在腹内压增高时（如喷嚏或咳嗽时）则盆膈主动收缩，通过子宫周围的盆腔器官及盆内筋膜传递到子宫。被动的因素来自子宫正常的位置——正常时前倾前屈，使得子宫可以在膀胱上“休息”，所以当腹内压增高时，子宫会压在膀胱上。如果子宫在阴道的垂直上方，则可能被压入阴道。子宫颈虽然有平滑肌，但却是子宫最不易活动的部分，因为其紧贴于盆内脏筋膜（或韧带）的会合处（图 3.28）。

- **子宫颈横韧带（子宫主韧带）** 连于子宫颈及阴道穹两侧和盆腔侧壁之间；
- **骶子宫韧带** 起自子宫颈边缘，向上并略向后止于骶骨中部，直肠指诊时可被触及。

主动和被动因素一起使子宫保持在盆腔中央的位置，并可防止子宫下降或被挤入阴道内（子宫脱垂）。

子宫的毗邻关系 除子宫颈的阴道部外，腹膜从前方和上方覆盖子宫（图 3.23）。腹膜在子宫的前面反折到膀胱上，在后面则从阴道穹后部反折到直肠。子宫体向前通过膀胱子宫陷凹与膀胱相隔，在此处腹膜从子宫折到膀胱上表面的后缘；向后子宫体及子宫颈阴道上部通过一层腹膜和腹膜腔与乙状结肠相隔，通过直肠子宫陷凹与直肠相隔。在两侧靠近子宫颈处子宫动脉从上方跨过输尿管。

子宫的毗邻关系小结：

- 向前（在正常前倾位时为前下方）为膀胱子宫陷凹和膀胱上表面，子宫颈阴道上部紧邻膀胱，中间仅有结缔组织；
- 向后为直肠子宫陷凹（可含部分肠襻）和直肠的前面，只有盆内脏筋膜支撑以抵抗腹内压的增高；
- 向两侧为子宫骶韧带和子宫主（颈横）韧带，输尿管略向前走行在阴道穹后部的上方以及子宫动脉的下方，通常在子宫颈阴道上部外 2cm 处。

子宫的动脉供应 子宫的血液供应主要来自**子宫动脉**，还有部分来自卵巢动脉（图 3.25）。

子宫的静脉和淋巴回流 子宫的静脉与动脉一起进入阔韧带内，在子宫颈的两旁形成**子宫静脉丛**（图 3.25）。来自于子宫静脉丛的静脉回流到髂内静脉。子宫的淋巴回流主要有 3 条途径：

- 子宫底的淋巴管大多注入**腰淋巴结**，但也有部分注入到**髂外淋巴结**或单独走行在子宫圆韧带内注入到**腹股沟浅淋巴结**；
- 子宫体的淋巴管经过子宫阔韧带注入**髂外淋巴结**；
- 子宫颈的淋巴管注入**髂内淋巴结**和**骶淋巴结**

子宫的神经支配 子宫的神经来自子宫阴道丛，与子宫动脉一起走行在子宫阔韧带底部和子宫主韧带上部的连接处。**子宫阴道丛**是盆丛之一，从下腹下丛延伸到盆腔内脏（图 3.26B），交感、副交感和内脏传入纤维都经过该丛。交感纤维起自下胸髓，经过腰内脏神经和肠系膜间丛/下腹下丛。副交感纤维起自 S2 到 S4 脊髓节段，经过盆内脏神经到下腹下丛/子宫阴道丛。子宫上部（腹膜内位——底和体）和子宫下部（腹膜间位——主要是颈）的传入纤维在起源和走行上都是不同的。分布到子宫底和体传递痛觉的纤维与交感纤维逆向伴行，经过子宫阴道丛、上腹下丛、下腹下丛、肠系膜间丛、腰内脏神经、腰交感干、灰交通支到达下胸/上腰段脊神经节的胞体。而来自子宫颈的传递痛觉的纤维（也包括传递非痛觉的纤维）则与副交感纤维逆向伴行，经过子宫阴道丛，下腹下丛、盆内脏神经到达 S2 ~ S4 节段脊神经节的胞体。

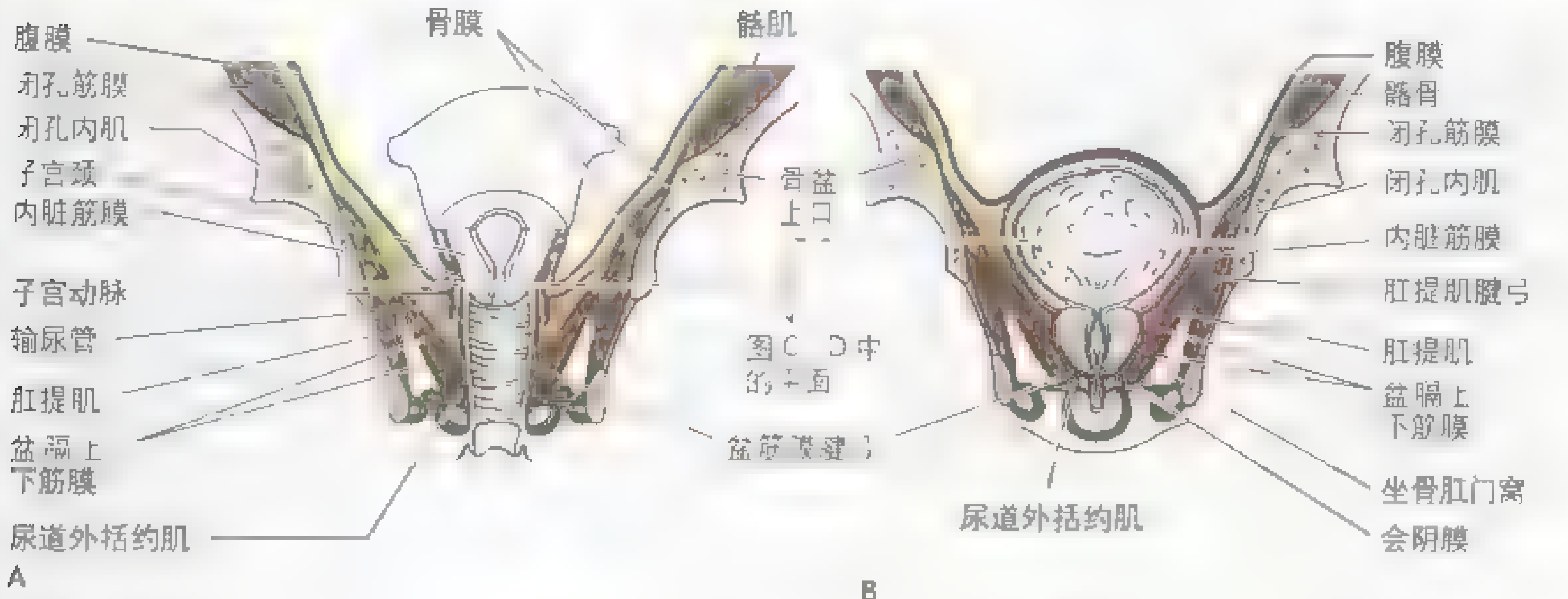
盆部筋膜

盆部筋膜为结缔组织，填充于没有被盆腔脏器占据的膜性的腹膜和肌性的盆壁及盆底之间，此"层"是上方腹肌和腹膜之间筋膜的延续。传统上将盆部筋膜分为**脏筋膜**和**壁筋膜**（图 3.28）。

壁筋膜是位于形成盆壁和盆底肌内面（或盆面）的不同厚度的膜性结构（图 3.28A）。它覆盖于闭孔内肌、梨状肌、尾骨肌、肛提肌及部分尿道外括约肌的盆面（图 3.28C ~ E）。各部分筋膜以其覆盖的肌肉命名（如闭孔肌筋膜）。

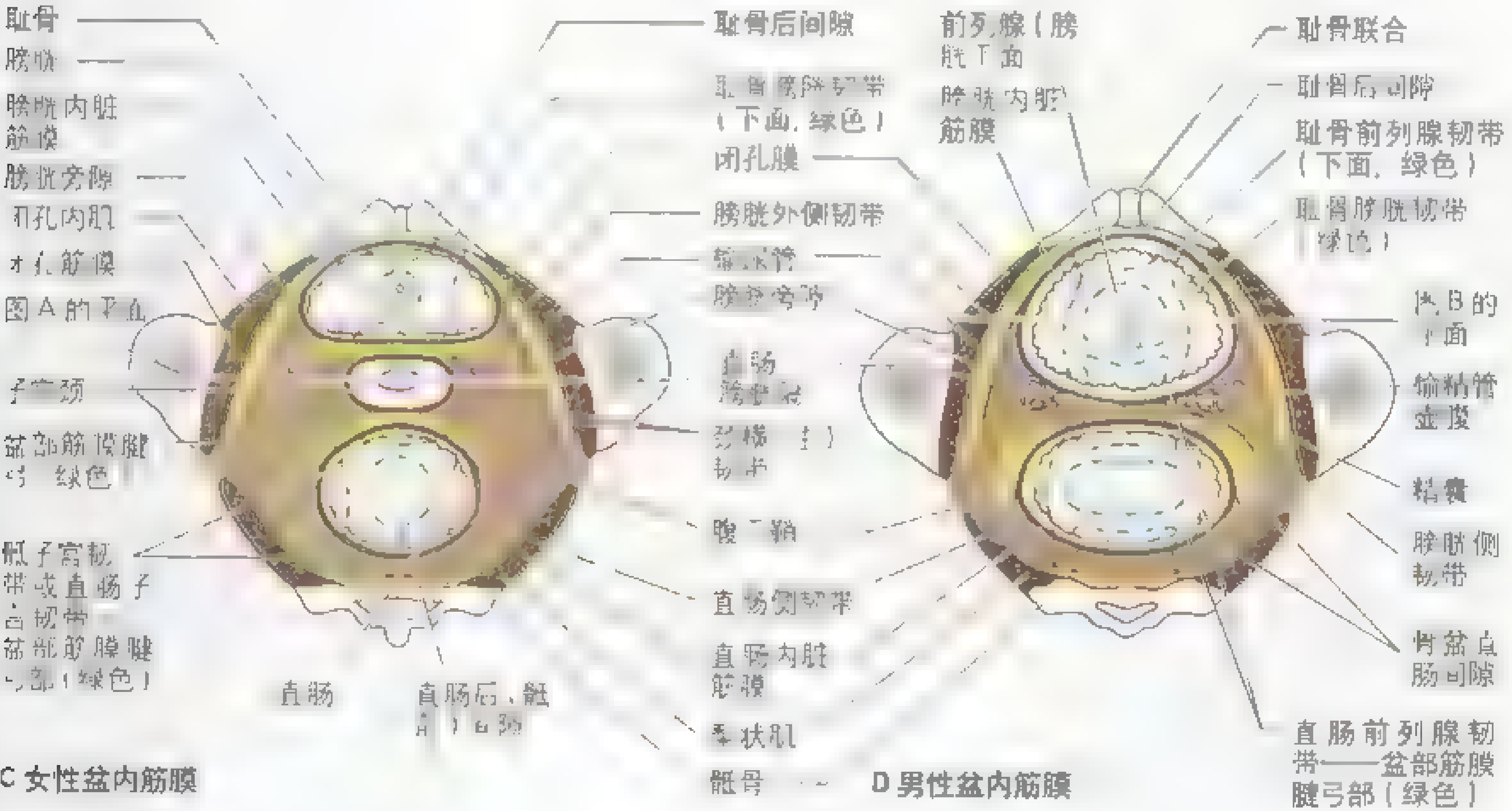
脏筋膜为直接包裹盆部器官的膜性筋膜，形成各自器官的外膜。在器官穿越盆底处，脏筋膜和壁筋膜相互延续，此处壁筋膜增厚形成**盆筋膜腱弓**，即沿盆底连于耻骨和骶骨的双侧韧带。该腱弓或韧带（男性为耻骨前列腺韧带，女性为耻骨膀胱韧带）的最前部分在男性连于前列腺和耻

图 3.28 盆部筋膜 盆内筋膜及韧带 A [illegible] B [illegible] C 图 A [illegible]，显示女性盆内筋膜 D [illegible] B [illegible]的骨盆横断面，显示男性盆内筋膜 E 男性连于盆底的韧带



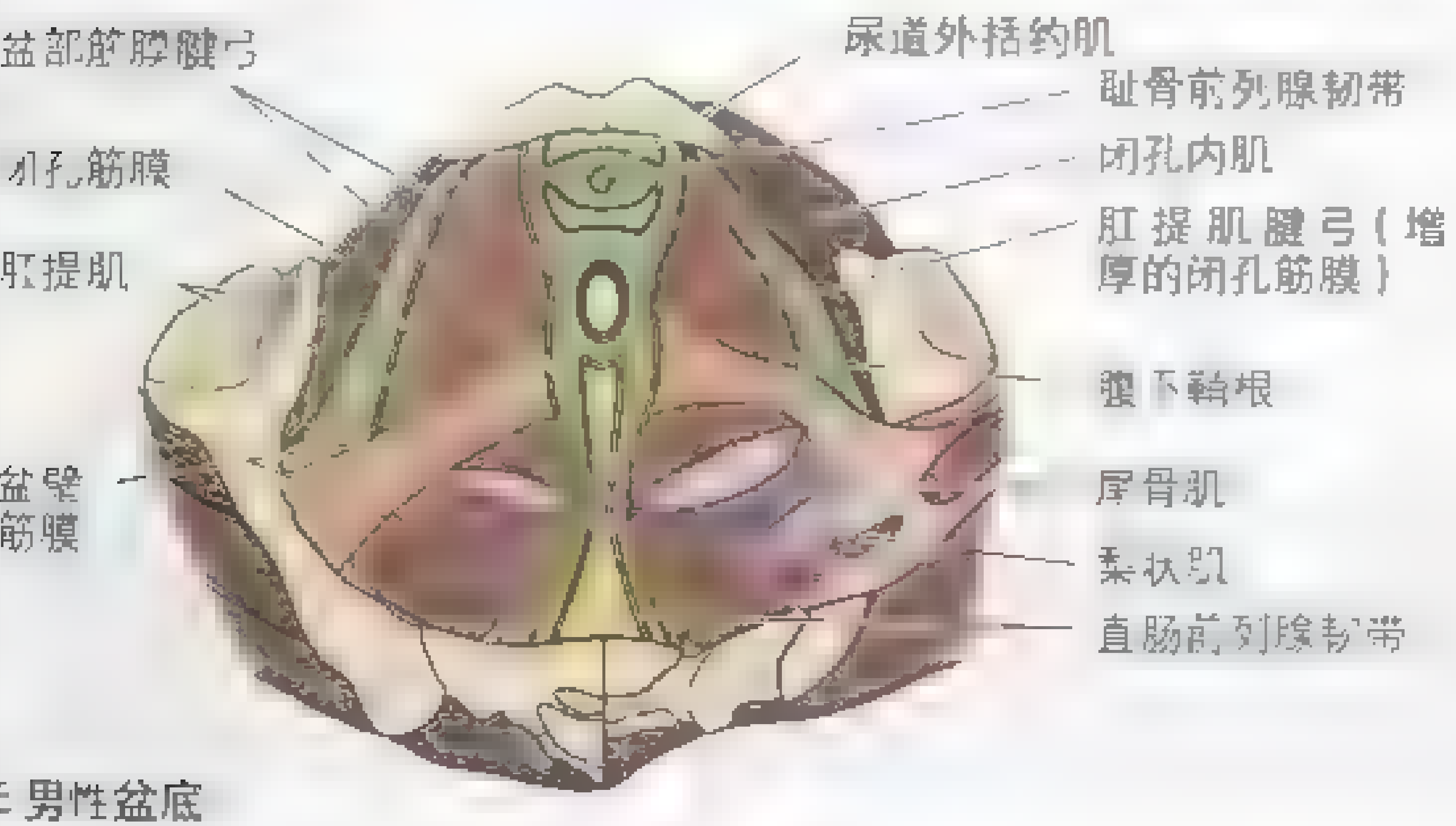
A

B



C 女性盆内筋膜

D 男性盆内筋膜



E 男性盆底

指南

- 疏松结缔组织筋膜 } 盆内筋膜
- 韧带性筋膜 } 盆内筋膜
- —内脏筋膜
- —壁筋膜
- —腹膜

骨之间，而在女性则连于膀胱和耻骨之间。腱弓的最后部分为**骶生殖韧带**，从骶骨向前包绕直肠，在男性止于前列腺，而在女性止于阴道。

多数情况下，两层筋膜之间丰富的结缔组织被认为是脏筋膜的一部分，但也有学者将其划归为壁筋膜。更恰当的观点是将此部分筋膜看作是腹膜外或腹膜下盆内筋膜（图 3.28C、D），它与壁筋膜和脏筋膜均相延续。该部分筋膜形成了盆腔器官间的结缔组织基质或填充物（图 3.28B、C）。一些筋膜相当疏松，除了小的淋巴管和营养血管外无其他结构，在切开或外科手术时，手指很容易将这些疏松组织推开（如前面的耻骨和膀胱之间，后面的骶骨和直肠之间），通过钝性分离来暴露视野。这些"潜在间隙"通常只由一层疏松的脂肪组织构成，包括**耻骨后**（或膀胱前，向侧后方延续为膀胱旁）**间隙**和**直肠后**（或骶前）**间隙**。此部疏松结缔组织的存在为膀胱和直肠扩张充盈时扩张提供了空间。

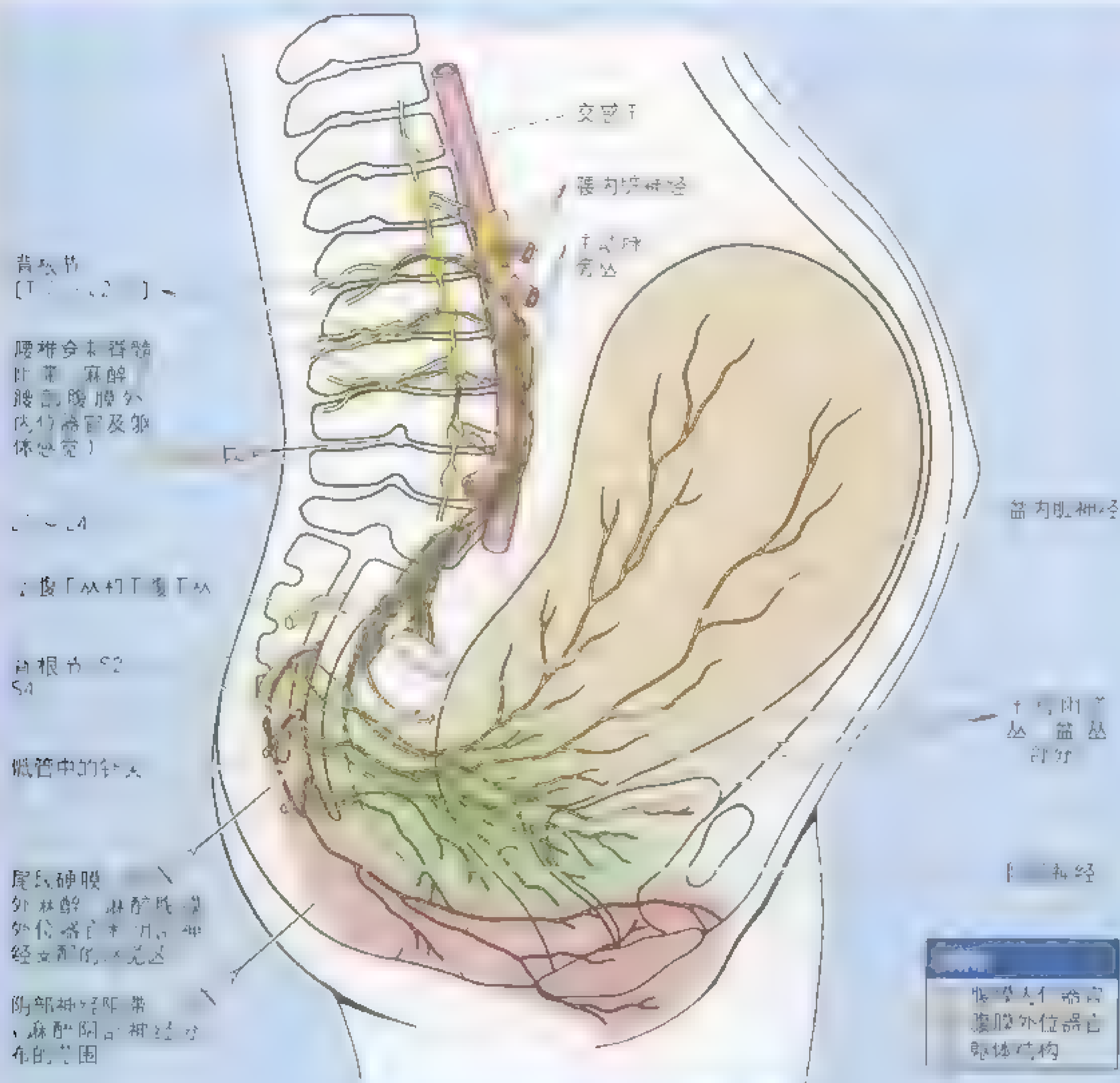
尽管从外观上并无太大差别，但有一些盆内筋膜呈现出更多的纤维性，含有丰富的胶原、弹性纤维和散在的平滑肌纤维。此部分筋膜常被称为"筋膜聚集体"或盆部"韧带"。例如在切开时，如果将一只手的手指插入耻骨后间隙，而另一只手的手指插入到骶前间隙并试图沿盆壁将它们合在一起，会发现两者并不相通，因为两个间隙之间有一条厚的筋膜聚集带，也就是所谓的腹下鞘。这部分筋膜不只是分隔两个潜在间隙的界限，它还为所有从盆侧壁到盆腔器官沿输尿管（男性为输精管）走行的血管和神经提供了通道。从侧壁向内侧延伸，腹下鞘可根据经过的器官分为3层（"小叶"或"翼"），以输送神经血管结构或为器官提供支持。由于后者的作用，它们也被认为是韧带。前层连于膀胱，内含膀胱上动脉和静脉，称为**膀胱外侧韧带**。后层连于直肠，内含直肠中动脉和静脉。

在男性，中层位于膀胱后面和直肠前面之间，为相对较薄的筋膜，称为**直肠膀胱间隔**（图 3.28D）。在女性，中层是三层中最坚实的，向内连于子宫颈和阴道，称为**子宫主（颈横）韧带**，即临床上的**宫颈外侧韧带**或 **Mackenrodt 韧带**（图 3.28C）。在阔韧带底部，中层最上部分内，子宫动脉向子宫颈横向走行，而输尿管在子宫颈两侧走向膀胱时位于子宫动脉的下面。此种关系（"水在桥下流"）在外科结扎子宫动脉或子宫切除时显得尤为重要。子宫主（颈横）韧带在子宫正常"休息"于膀胱上面时提供了主要的被动支持作用。在腹内压增高（如喷嚏、咳嗽时），会阴肌通过收缩，提供了主动的支持。两者一起可防止子宫下降或被挤入阴道中空的管道内（子宫脱垂）。子宫主（颈横）韧带含有足够的纤维，可以在外科修复时将其他结构固定在它上面。

除了坐骨肛门窝（图 3.28B），在肛提肌上面腹膜外疏松的结缔组织内还有一个在外科有较重要意义的潜在的**骨盆直肠间隙**（图 3.28D）。在 S2 ~ S4 骶前孔水平，直肠侧韧带连于直肠和覆盖骶骨的壁筋膜之间，将骨盆直肠间隙分为前后两区，直肠侧韧带内有直肠动脉和静脉丛。

[illegible]

1940年，[illegible]直[illegible]北美[illegible]女的[illegible]死因（Krebs, 1993）。[illegible]，可[illegible]的手术入路，[illegible]的检查，使得宫[illegible]死亡率[illegible]。▶



分娩麻醉

女性在分娩时可通过选择麻醉来减少痛苦。全麻在紧急手术时有很多优点，但由于孕妇失去意识，所以医生要监控母亲的呼吸及母亲和胎儿的心功能。选择局麻，如脊髓、阴部神经、尾段硬膜外阻滞的女性通常希望能主动参与分娩过程（如利用 Lamaze 方法），在宫缩时意识清醒并协助收缩，但又不想经受分娩的痛苦。

全麻时母亲是没有意识的，她不知道分娩的过程，在妇科医生的帮助下，通过控制其体内的激素使分娩被动地进行。母亲虽然可以避免痛苦，却无法知道她孩子生命的最早时刻。

脊髓阻滞是在 L3/L4 椎骨水平，将麻醉药通过一根针注入到脊髓蛛网膜下隙，使整个腰以下被麻醉。会阴、盆底、产道、下肢的感觉和运动功能以及子宫收缩的感觉被暂时去除。▶

▶母亲虽然有意识，但她必须依赖子宫缩的电子监控。如果分娩时间过长或麻醉平面不充分，很难甚至不可能再调整麻醉。由于麻药比脑脊液重，所以当孕妇产床向下倾斜时，麻药便保持在脊髓下段的蛛网膜下隙中。孕妇分娩后平躺时，麻药会循环到颅腔内的蛛网膜下隙中。严重的头痛是脊髓麻醉后常见的后遗症。

阴部神经阻滞是在阴部神经出坐骨大孔入坐骨小孔处，将麻药注入到其附近，而特异性地麻醉 S2 ～ S4 皮区（会阴的大部分）和下 1/4 阴道。它并不能阻断上产道（子宫颈和阴道上部）的疼痛，所以母亲可以感觉到宫缩。这种方法可以进行麻药剂量的控制，但要在十分接近胎儿头部的部位使用一种尖利的器具。

尾段硬膜外阻滞正成为分娩时最受欢迎的麻醉方法，它可以在分娩时特别是危险分娩时控制麻药的剂量。麻药通过一根插入到骶管内的留置导管控制，如果需要程度更深或时间更长的麻醉，可以加入更多的麻药。在骶管内，麻药浸润 S2 ～ S4 脊神经根，包括从子宫颈和阴道上部的痛觉纤维以及从阴部神经来的传入纤维。因而整个产道、盆底和会阴的大部分都被麻醉，而下肢通常不受影响。硬膜外麻醉时，术后无头痛发生，因为椎管内硬膜外腔与颅腔内硬膜外腔不相延续（见第四章）。

子宫的年龄变化

由于受分娩前母亲成人激素的影响，女婴在刚出生时，子宫相对较大并接近成人的比例（2/3 为体，1/3 为颈）。在生后数周，逐渐形成儿童的尺寸和比例。由于儿童时期盆腔较小，因而子宫主要位于腹腔内，并且子宫颈相对较大（接近整个子宫的 50%）。青春期子宫（特别是子宫体）迅速增大，而在绝经期（46 ～ 52 岁），子宫又逐渐缩小。胚胎时中肾旁管如果未能完全融合，就会导致不同的先天异常（如双子宫，见图 3.52B）（Moore 和 Persaud，1998）。

子宫检查

子宫可通过双合诊进行检查。右手的两个手指在阴道内向上顶，而左手将耻骨区的腹前壁向后下方压，通过此法可以检查子宫的大小和其他特征（如子宫是否在正常的前倾位）。当子宫峡部变软时，子宫颈感觉好像从子宫体脱离下来。峡部变软是妊娠的早期征兆。



子宫切除术

子宫切除术可通过腹前壁或阴道内进行。由于在靠近阴道穹处子宫动脉从前上方跨过输尿管，因而在结扎子宫动脉时，输尿管有被损伤的危险。动脉跨过输尿管的位点在坐骨棘上方约 2cm 处。左侧输尿管更易受到损伤，因其更靠近子宫颈侧面。

输卵管

输卵管（以前称法罗皮管）从子宫角向两侧延伸，在卵巢附近开口于腹膜腔（图 3.27）。输卵管（约 10cm 长）位于子宫阔韧带游离缘形成的输卵管系膜内。按照通常所描述的典型位置，两侧输卵管对称地向侧后方延伸到骨盆侧壁，再向前上弯向卵巢。但实际上，正如超声检查所见，输卵管往往是不对称的，并且经常有一侧位于子宫之上甚至之后。

输卵管从外向内可分为 4 部分（图 3.27B）：

- **输卵管漏斗**为漏斗状的输卵管远端，通过**输卵管腹腔口**开口于腹膜腔。输卵管的伞状末端——输卵管伞的指状突起盖在卵巢内侧面，其中一只较大的突起连于卵巢上极称为**卵巢伞**；
- **输卵管壶腹部**是输卵管最长和最宽的部分，起始于漏斗的内侧，从卵巢来的卵子通常在此处受精。
- **输卵管峡部**为壁厚的部分，进入子宫角；
- **输卵管子宫部**是输卵管穿行于子宫壁的部分（图 3.22），通过**输卵管子宫口**开口于子宫腔。

输卵管的动脉供应 输卵管由**子宫动脉**和**卵巢动脉**吻合支的分支供应（图 3.25）。

输卵管的静脉和淋巴回流 输卵管静脉回流入**卵巢静脉**和**子宫静脉丛**（图 3.25）。淋巴管注入**腰淋巴结**（图 3.26A）。

输卵管的神经支配 输卵管的神经部分来自卵巢丛，部分来自子宫丛（图 3.26B）。传入纤维通过卵巢丛和腰内脏神经上升，到达 T11 ~ L1 脊神经节的胞体。

女性生殖道感染

由于女性生殖道通过输卵管腹腔口与腹膜腔相通，所以阴道、子宫和输卵管的感染可以导致腹膜炎。相反的，输卵管的炎症也可由腹膜腔感染蔓延而引起。女性不育的主要原因之一为输卵管阻塞，常由盆部感染导致的输卵管炎而引起。

输卵管造影术

输卵管开放可以通过输卵管造影术检查。将水溶性的放射性对比剂注入子宫——子宫输卵管造影术（见图 3.52A），对比剂可进入输卵管，如果输卵管开放，则会通过输卵管腹腔口进入腹膜腔。

内窥镜检查

输卵管开放也可通过内窥镜检查，即将一个特殊的装置——内窥镜经阴道和子宫插入输卵管（子宫镜）。

输卵管结扎

输卵管结扎是一种控制生育的手术方法，相当安全。结扎后从卵巢排到输卵管的卵子便死亡并很快消失。大多数女性绝育术既可通过腹壁切开，也可通过腹腔镜进行。经腹输卵管结扎常通过阴毛所在的耻骨弓上区短的切口进行。经腹腔镜输卵管结扎则通过腹腔镜进行，其类似于一个小的望远镜，有强光源，通常由输卵管伞附近的小切口插入。

输卵管异位妊娠

在一些女性中，脓液在输卵管积聚（输卵管积脓），于是输卵管可由粘连而引起部分阻塞。在此种情况下，虽然精子可到达受精部位，但正在分裂的受精卵却有可能无法通过输卵管到达子宫，这样胚泡就可能种植在输卵管黏膜上而形成输卵管异位妊娠。尽管种植可发生在输卵管各部，但最常发生的部位是输卵管壶腹。输卵管妊娠是宫外孕最常见的类型，在北美，每 250 名怀孕妇女中就有 1 名是输卵管妊娠（Moore 和 Persaud，1998）。如果没能早期诊断，在怀孕 8 周内输卵管妊娠会引起输卵管破裂出血，血液可流入腹腔和盆腔内。输卵管妊娠破裂及其引起的出血可导致胚胎死亡并会危及母亲的生命。在右侧，阑尾常紧邻卵巢和输卵管，这就是输卵管破裂常被误诊为急性阑尾炎的原▶

因。两者可引起壁腹膜同一部位的炎症，疼痛都表现在右下腹。

胚胎导管的遗迹

位于输卵管和子宫之间的输卵管系膜偶尔会有胚胎的遗迹（图3.22）。卵巢冠由胚胎时中肾的中肾导管形成（Moore和Persaud，1998）。卵巢冠纵韧带是在男性形成输精管和射精管的那部分中肾管的遗迹，位于沿子宫和/或阴道两侧的子宫阔韧带两层之间。有时在输卵管漏斗会有囊状附件相连，它是形成附睾管的中肾管头端的遗迹（Moore和Persaud，1998）。尽管这些囊状结构大多只是胚胎学和形态学关注的对象，但有时它们也会积聚液体而形成囊肿（如加内特囊肿）。

卵巢

卵巢为杏仁状腺体，邻近骨盆侧壁，悬于阔韧带的卵巢系膜（图3.27A、B）。在青春期前，卵巢的表面被一层平滑的立方上皮覆盖，与卵巢系膜相比，其表面呈暗灰色。进入青春期后，由于卵泡的不断破裂和多次排卵，卵巢的表面逐渐出现瘢痕，显得凹凸不平。长期使用口服避孕药的女性，由于抑制了排卵，卵巢的瘢痕较少。

卵巢的远端通过**卵巢悬韧带**连于骨盆侧壁，韧带内有卵巢血管、淋巴管和神经走行，并构成了卵巢系膜的外侧部分。卵巢还通过位于卵巢系膜内的**卵巢固有韧带**连于子宫，该韧带是胎儿卵巢引带上端的遗迹（见第二章，图2.15）。卵巢固有韧带连于卵巢的近端（子宫端）和位于输卵管子宫口下方的子宫侧角之间。由于卵巢悬于腹膜腔内并且其表面无腹膜覆盖，所以排卵时卵子直接排入腹膜腔内。但是卵子在腹膜腔内只停留很短的时间，便被输卵管漏斗的输卵管伞捕获，运送到壶腹部并在此受精。

卵巢的动脉供应　**卵巢动脉**来自腹主动脉（图3.27A），沿腹后壁下降。在骨盆入口处，跨过髂外血管，进入卵巢悬韧带（图3.27B）。卵巢动脉的终支又分为卵巢支和输卵管支，经过卵巢系膜进入卵巢（图3.25），两者均与子宫动脉相吻合。

卵巢的静脉和淋巴回流　卵巢的静脉在靠近卵巢和输卵管的子宫端阔韧带内形成**蔓状静脉丛**（图3.25），静脉丛逐渐汇合成**卵巢静脉**，与卵巢动脉一起离开小骨盆。右卵巢静脉上升汇入下腔静脉，左卵巢静脉则汇入左肾静脉。卵巢的淋巴管与血管伴行，与来自输卵管和子宫底的淋巴管一起上升注入**腰淋巴结**。

卵巢的神经支配　交感纤维和传入纤维伴卵巢血管下降，与盆丛（子宫阴道丛）吻合，到达卵巢丛（图3.26B）。来自盆内脏神经的副交感纤维走行与上述相同。卵巢的传入纤维通过T10和T11神经进入脊髓。

子宫损伤

卵巢子宫和卵巢血管在骨盆入口处紧邻，在卵巢切除术中结扎卵巢血管时，容易引起子宫损伤。子宫位于卵巢血管的内侧（图3.25）。

直肠

直肠是消化道的一部分，近端续于乙状结肠，远端连于肛管（图3.29）。直肠乙状结肠连接处位于第3骶椎的前面，在此处乙状结肠的结肠带扩展开来并形成连续的平滑肌外纵层，而肠脂垂则消失。（见第二章，图2.42）。直肠沿骶骨和尾骨的曲度形成**直肠骶曲**。直肠在穿过**盆膈**（肛提肌）延续为**肛管**时，其末端从前下方向后下方绕过尾骨尖，形成**直肠会阴曲**。近80°的会阴曲是节制排

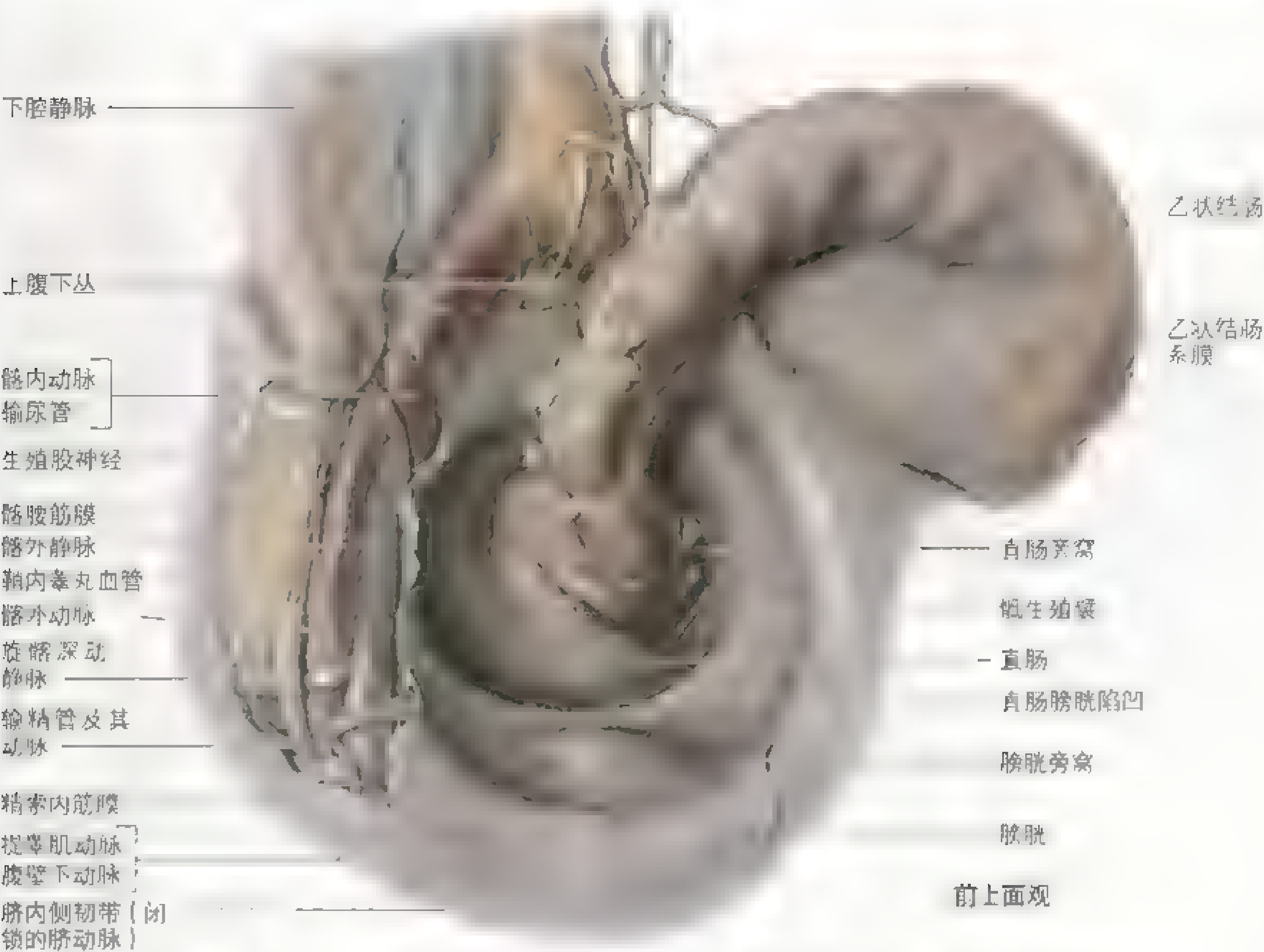


图 3.29 男性盆腔及周围结构 [illegible]输尿管[illegible]，在腹膜深面，跨过髂外血管，在髂内动脉前面下降

便的重要机制。由于直肠骶曲弯向上而会阴曲弯向下，所以侧面观直肠呈S形。直肠腔内由黏膜和环形平滑肌形成的半月形横向皱襞称**直肠横襞**，一般有3条。由于这些直肠横襞的存在，因而前面观时，直肠有3个侧曲（上、中、下）（图 3.30B）。直肠末端为**直肠壶腹**，位于盆膈（肛提肌）和肛管尾骨韧带之上（图 3.15，图 3.29）。在未排便时，直肠壶腹接纳并储存粪便。直肠壶腹容纳不断到来的粪便的能力是节制排便的另一重要机制。

腹膜覆盖了直肠上1/3的前面和侧面，以及中1/3的前面，而直肠下1/3无腹膜覆盖，因而直肠是腹膜间位器官（表 3.5）。在男性，腹膜从直肠折向膀胱后壁，形成了**直肠膀胱陷凹**的底。在女性，腹膜从直肠折向阴道后穹，形成了**直肠子宫陷凹**的底。不论是男性还是女性，直肠上1/3的腹膜均反折到两侧，形成**直肠旁窝**（图 3.29），使得直肠在充满粪便时可以扩张。

直肠由其后方的下3个骶椎和尾骨、肛管骶骨韧带、骶正中血管、骶丛和交感干下端支撑。男性直肠前面与膀胱底、输尿管末段、精囊和前列腺相邻（图 3.19）。直肠膀胱间隔位于膀胱底和直肠壶腹之间，紧邻精囊和前列腺。女性直肠向前与阴道相邻，在阴道后穹和子宫颈则被直肠子宫陷凹分隔（图 3.23）。在陷凹下方，薄弱的直肠阴道间隔将阴道后壁上半部与直肠分开。

直肠的动脉供应 **直肠上动脉**为肠系膜下动脉

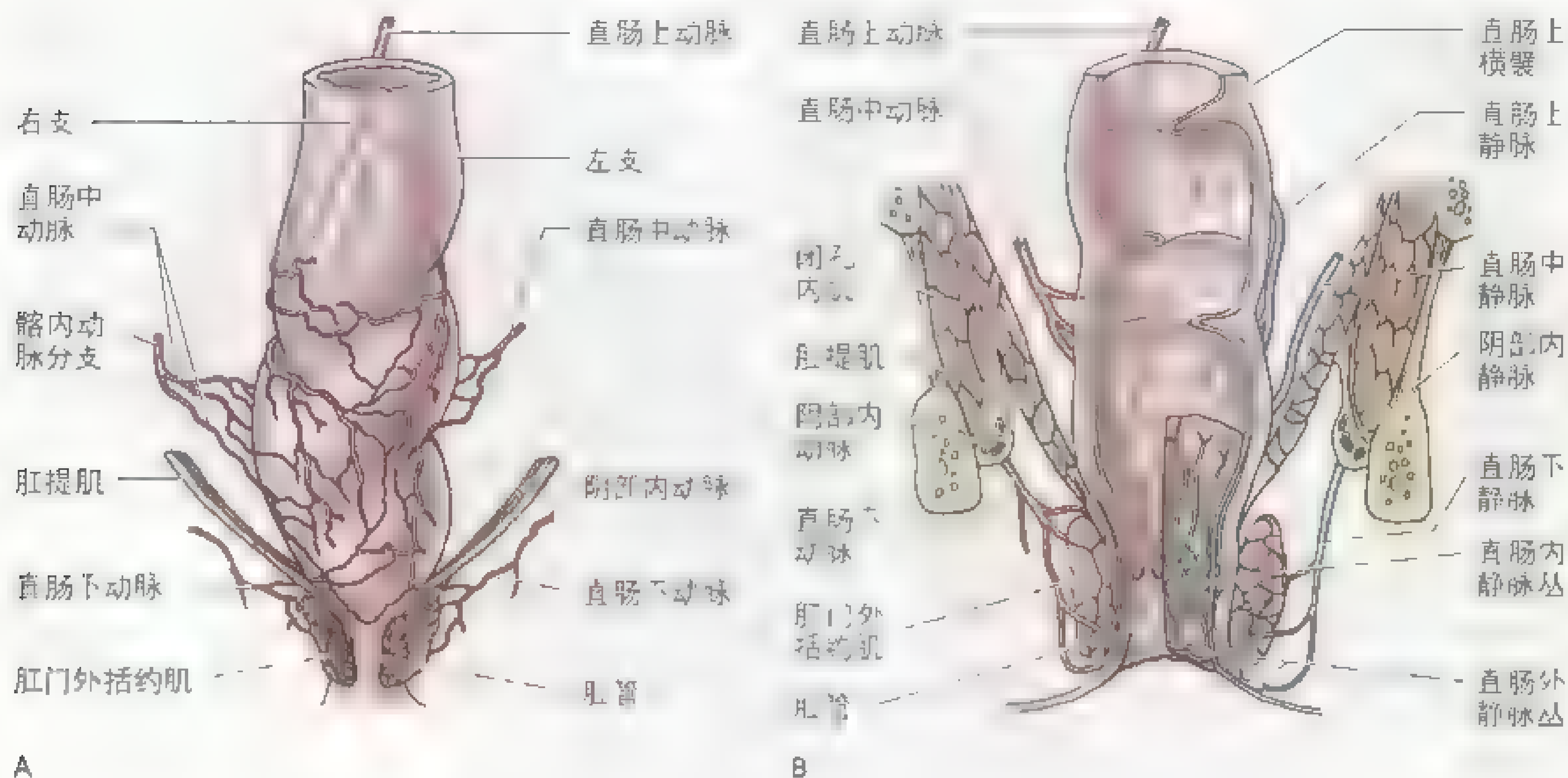


图 3 30 直肠和肛管的动脉及静脉 A [illegible]

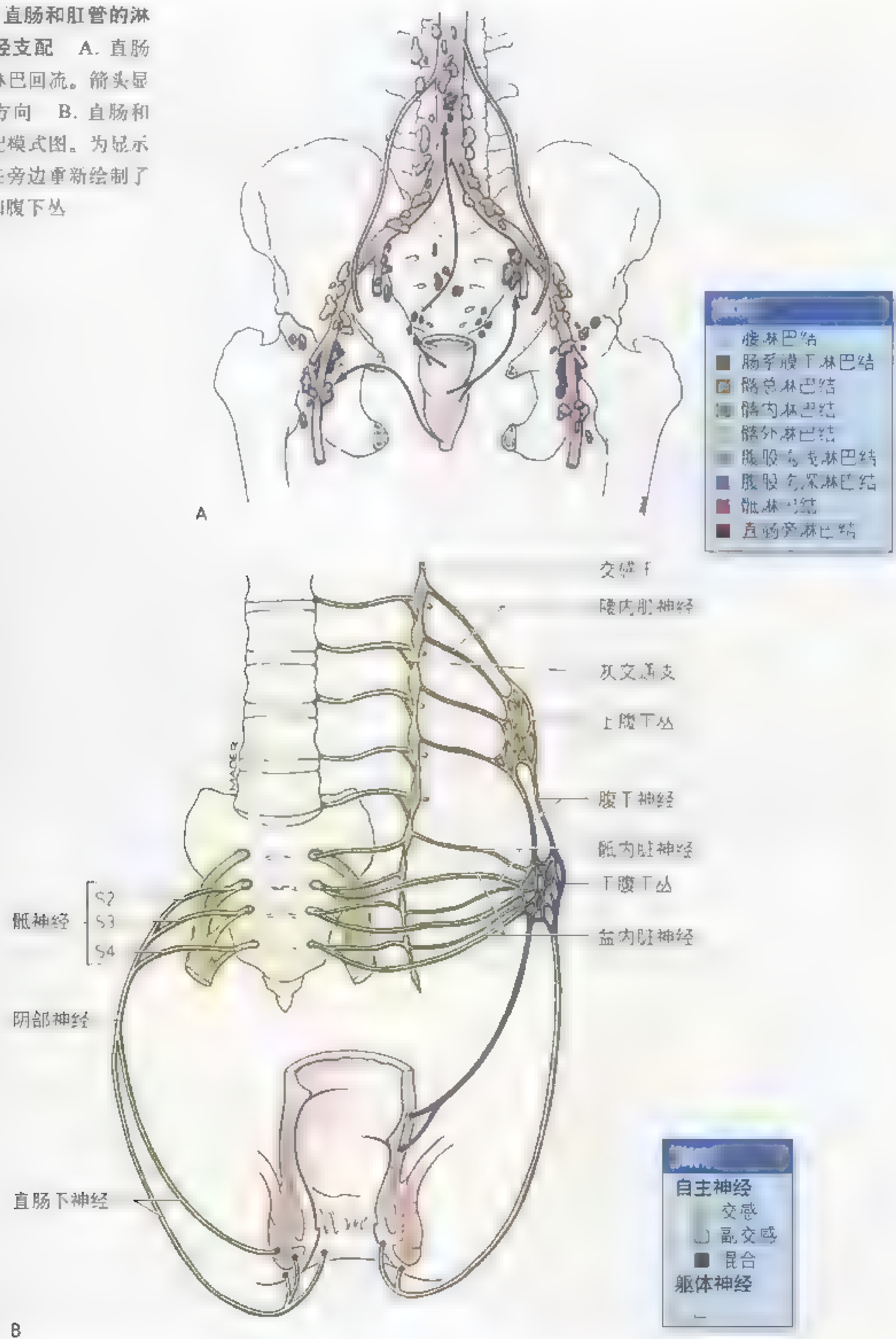
的延续，供应直肠上部（图 3.30）。直肠中动脉通常来自膀胱下动脉，供应直肠的中部和下部。**直肠下动脉**起自阴部内动脉，供应直肠肛管连接处和肛管。

直肠的静脉和淋巴回流 直肠的血液通过直肠上、中、下静脉回流（图 3.30B）。在肛管壁内有门静脉和腔静脉的吻合，因为直肠上静脉回流入门静脉系，而直肠中、下静脉回流入腔静脉系，这些吻合是门－腔吻合的重要部位之一（见第二章，图 2 83）。在黏膜下层内直肠静脉丛环绕直肠，并与膀胱静脉丛（男性）或子宫阴道静脉丛（女性）吻合。直肠静脉丛由两部分组成（图 3 30B），内静脉丛位于直肠肛管连接处黏膜深面，而皮下的外静脉丛则位于直肠肌层外面。

直肠上部的淋巴管沿直肠上血管上升，注入**直肠旁淋巴结**（图 3.31A），然后经乙状结肠系膜下部的淋巴结，再汇入**肠系膜下淋巴结**和**腰淋巴结**。直肠下部的淋巴管沿直肠中血管上升，注入**髂内淋巴结**。

直肠的神经支配 直肠的神经为内脏神经分布（图 3.31B）。交感纤维通过肠系膜下动脉分支周围的神经丛发自交感干腰段和上腹下丛。副交感纤维则穿过盆内脏神经，到达左右下腹下丛来支配直肠。内脏传入纤维也加入这些丛并通过盆内脏神经到达脊髓。

图 3.31　直肠和肛管的淋巴回流及神经支配　A. 直肠和肛管的的淋巴回流。箭头显示淋巴回流方向　B. 直肠和肛管神经支配模式图。为显示得更清楚，在旁边重新绘制了盆内脏神经和腹下丛



直肠检查

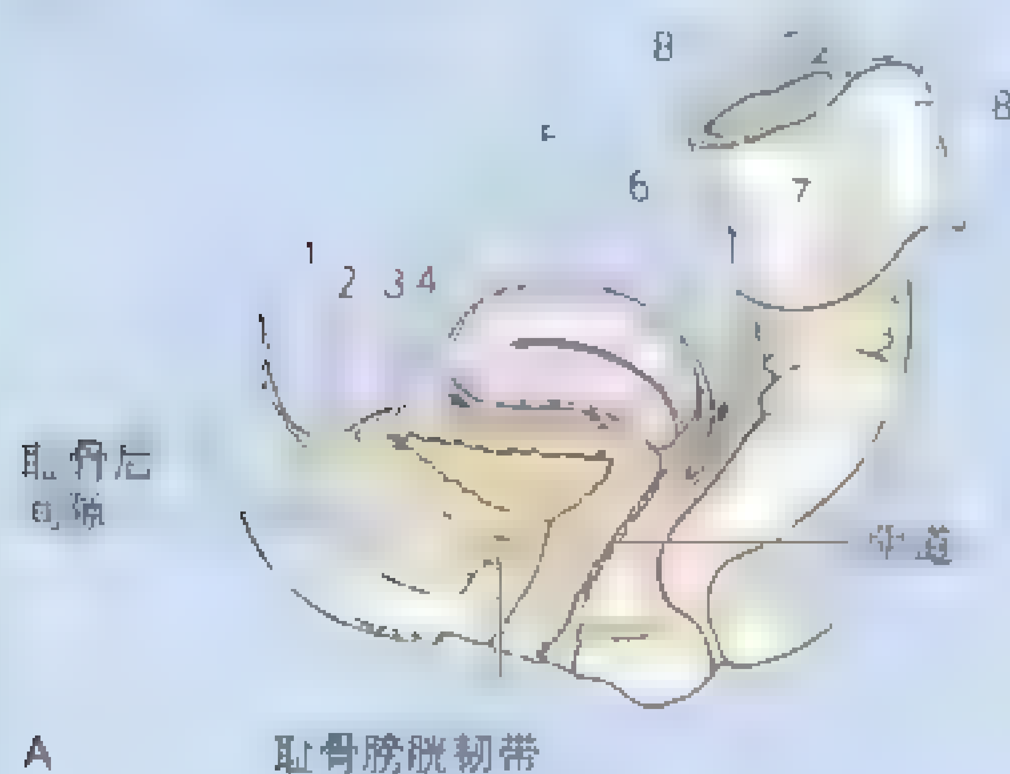
与直肠前下部毗邻的许多结构都可以通过直肠指诊检查（如男性的前列腺和精囊，女性的子宫颈）。骶骨和尾骨的骨性标志，以及坐骨棘和坐骨粗隆（结节）在男女均可触及。髂内淋巴结肿大、输尿管病理性增厚、坐骨肛门窝饱满（如坐骨肛门窝脓肿、男性直肠膀胱陷凹或女性直肠子宫陷凹的积液）也可以触及。如果发炎的阑尾坠入小骨盆（直肠旁窝），则可通过直肠检查到压痛。

直肠镜可以检查直肠的内部情况，并可对病变部位进行活检。插入乙状结肠镜时，必须牢记直肠的曲度和直肠乙状结肠移行的弯曲，以避免给患者带来不必要的痛苦。同时术者也必须知道，直肠横襞虽可作为检查的标志，但也会暂时阻碍直肠镜的通过。

直肠切除

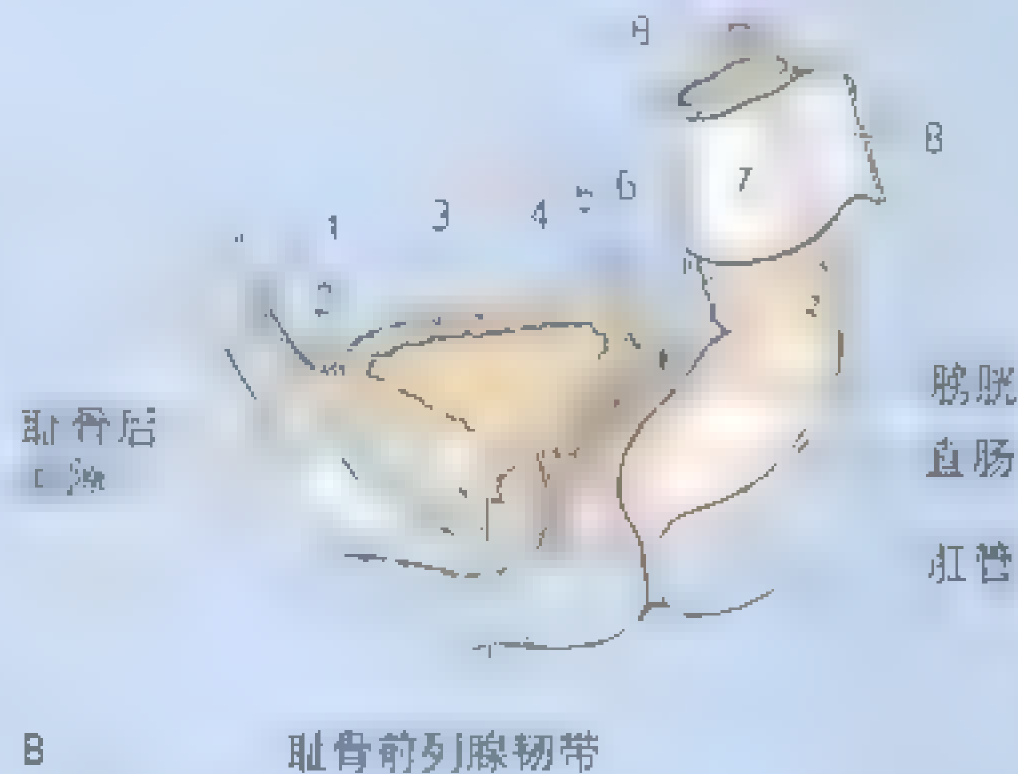
在男性，进行直肠切除时（如治疗肿瘤），应将直肠膀胱间隔平面（自会阴体向上延伸的筋膜间隔）保留，这样前列腺和尿道就可以与直肠分开。通过这种方式可以在手术中避免损伤上述 3 个器官。⊙

表 3.5　盆部脏器的腹膜



A　耻骨膀胱韧带

女性盆腔腹膜的反折（正中切面）



B　耻骨前列腺韧带

男性盆腔腹膜的反折（正中切面）

女性	男性
腹膜经过：	腹膜经过：
• 腹前壁（1）	• 腹前壁（1）
• 耻骨上（2）	• 耻骨上（2）
• 膀胱上面（3）	• 膀胱上面（3）
• 从膀胱到子宫，形成膀胱子宫陷凹（4）	• 膀胱后面下方2cm处（4）
• 子宫底和体，阴道后穹，阴道（5）	• 精囊上端（5）
• 在直肠和子宫之间形成直肠子宫陷凹（6）	• 向后形成直肠膀胱陷凹（6）
• 直肠前面和侧面（7）	• 覆盖直肠（7）
• 向后形成乙状结肠系膜（8）	• 向后形成乙状结肠系膜（8）

会阴

会阴是一个狭窄的“间隙”，位于骨盆下口并通过盆膈与盆腔分开。盆膈由肛提肌和尾骨肌构成，并有骨性边界。在解剖学姿势，会阴（会阴区）是位于大腿近端之间的狭窄区域；然而，当下肢外展时，会阴为一个菱形区域，前界是阴阜，两侧是大腿的内侧表面，后方是臀部和臀间裂的上端（图 3.32）。一些产科医师将会阴定义为一个更局限的区域，即阴道和肛门之间的区域。会阴边界的骨性结构（图 3.33）为：

- 前面为耻骨联合；
- 前外侧为耻骨下支和坐骨支；
- 两侧为坐骨结节；
- 后外侧为骶结节韧带；
- 骶骨下部和尾骨。

通过坐骨结节前端的横线将会阴分为两个三角区（图 3.33A）：

- 肛门三角内有肛门，位于横线的后方；
- 尿生殖三角包括男性阴囊和阴茎根部或女性外生殖器，位于虚线的前方。





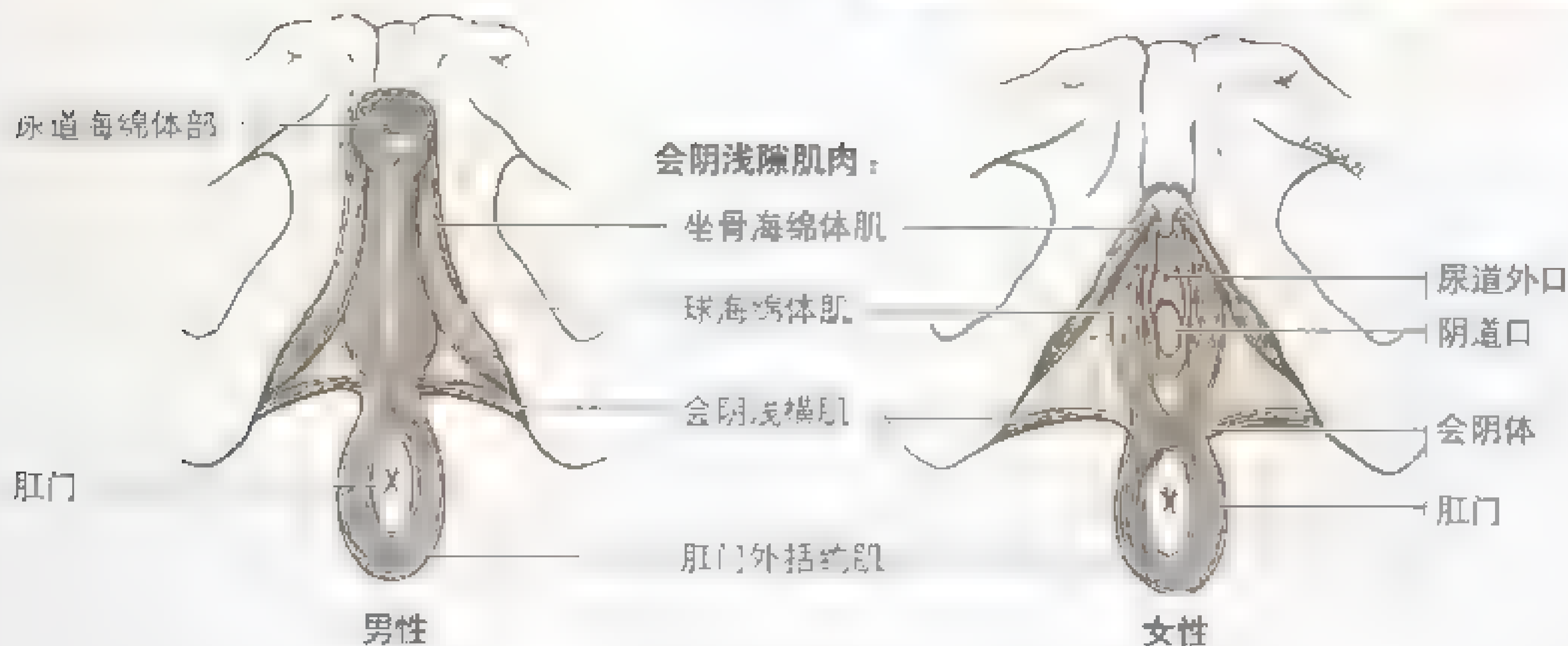
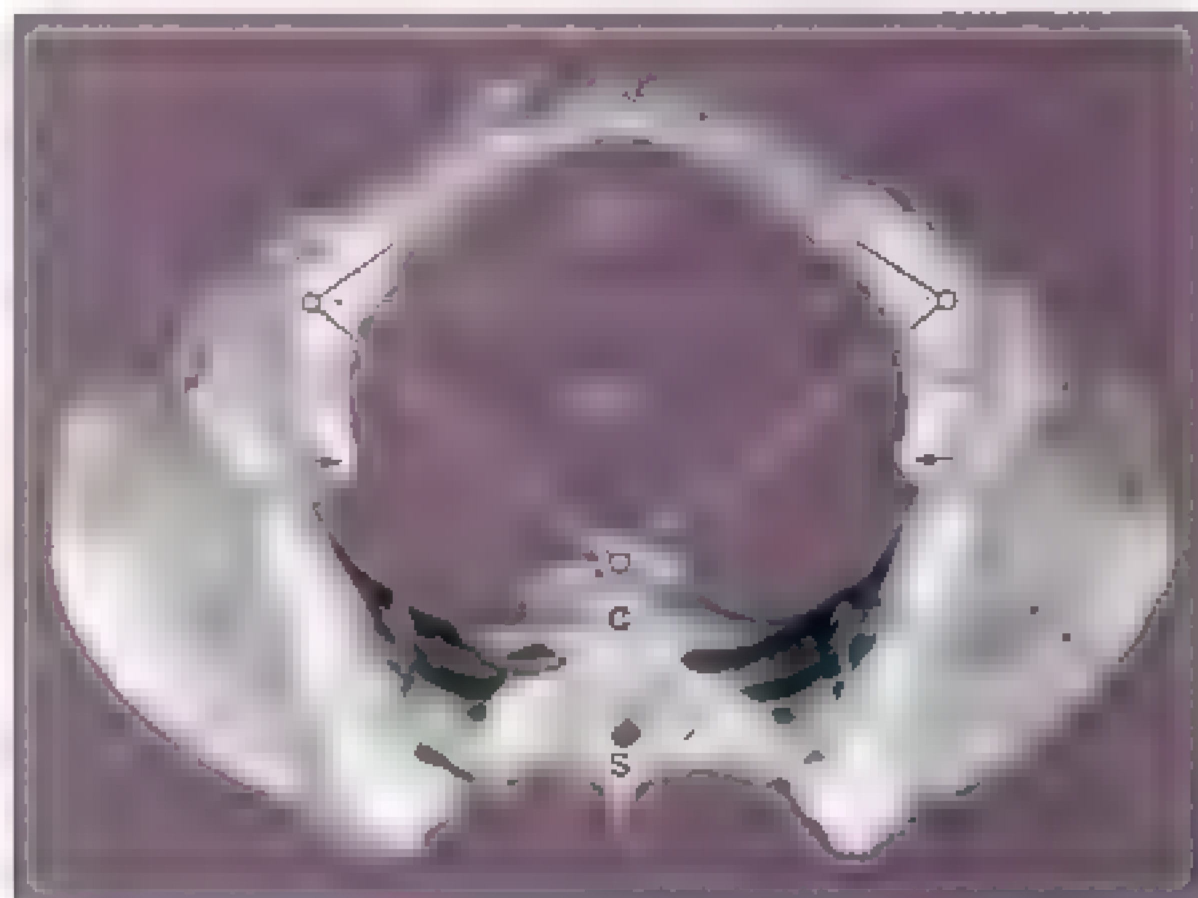
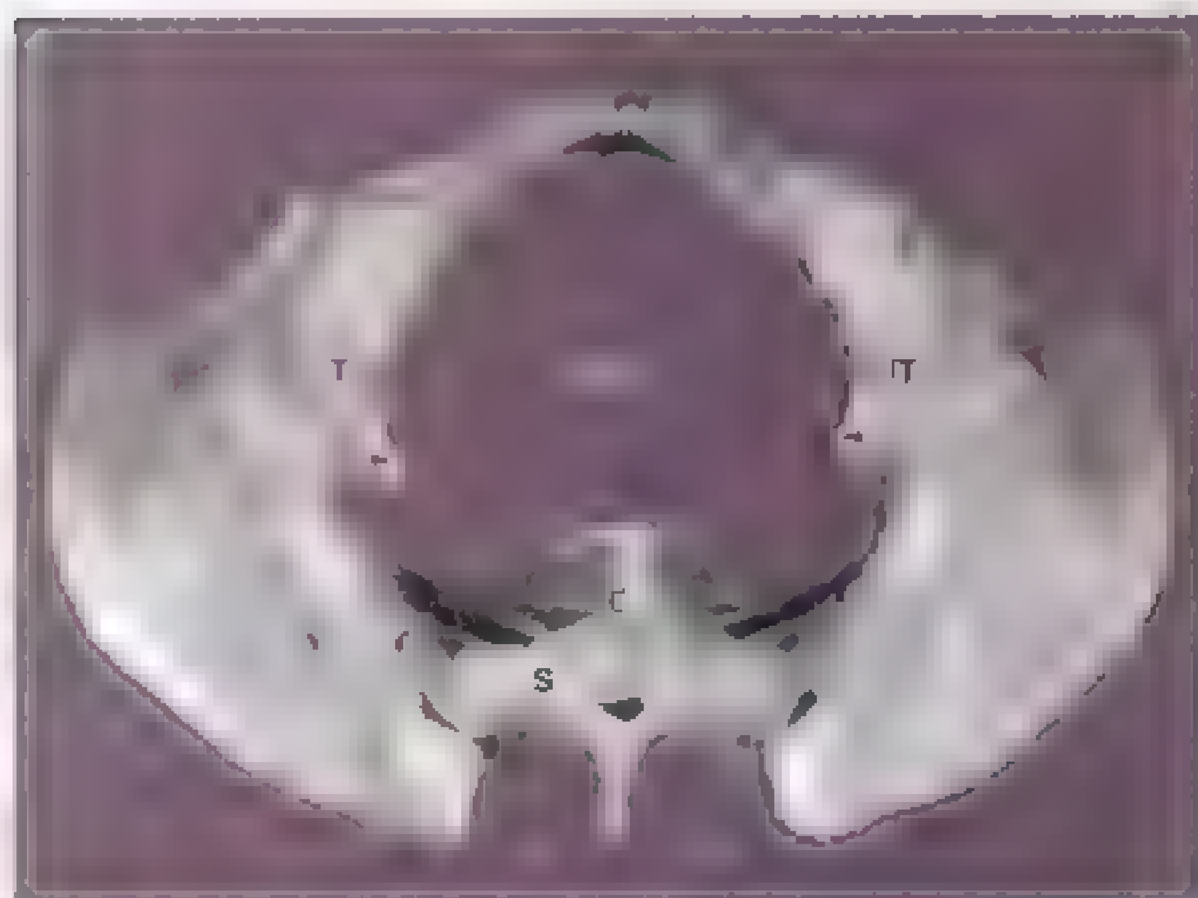


图 3.32 男性和女性会阴 A 骨性边界和会阴结构的体表投影，阴茎（会阴部）未显示。B 会阴浅隙（腔隙）的肌肉



A 女性



B 男性

图 3.33 女性骨盆（A）和男性骨盆（B）出口 不同性别骨盆出口（骨盆下口）的大小（IPA）。从产科角度观察仰卧在检查台上的女性骨盆。IPA 的各角为耻骨联合（SP），尾骨（C）和坐骨结节（IT）。A 图中连于左右坐骨结节（IT）之间的白色虚线将菱形的会阴分为两个三角：尿生殖三角（UT）和肛门三角（AT）。箭头示坐骨棘。骶骨（S）位于坐骨之间，呈楔形

坐骨结节连线的中点为会阴体的中心位置。**会阴体**是会阴肌的附着点。

会阴膜是一层薄而致密的深筋膜，附于两侧的耻骨弓，覆盖在骨盆下口的前部（图 3.34C）。会阴深横肌直接位于会阴膜的上面，沿会阴膜的后侧横向走行。在会阴膜的中心，尿道外括约肌包绕着尿道。

会阴体是一个不规则的纤维肌性结构，位于肛管和会阴膜之间的中间平面（图 3.32，图 3.34E）。会阴体包括胶原和弹性纤维，也含有骨骼肌和平滑肌。会阴体是许多肌肉的会聚点（Wedell-Smith，1995）：

- 球海绵体肌；
- 肛门外括约肌；
- 会阴浅、深横肌。

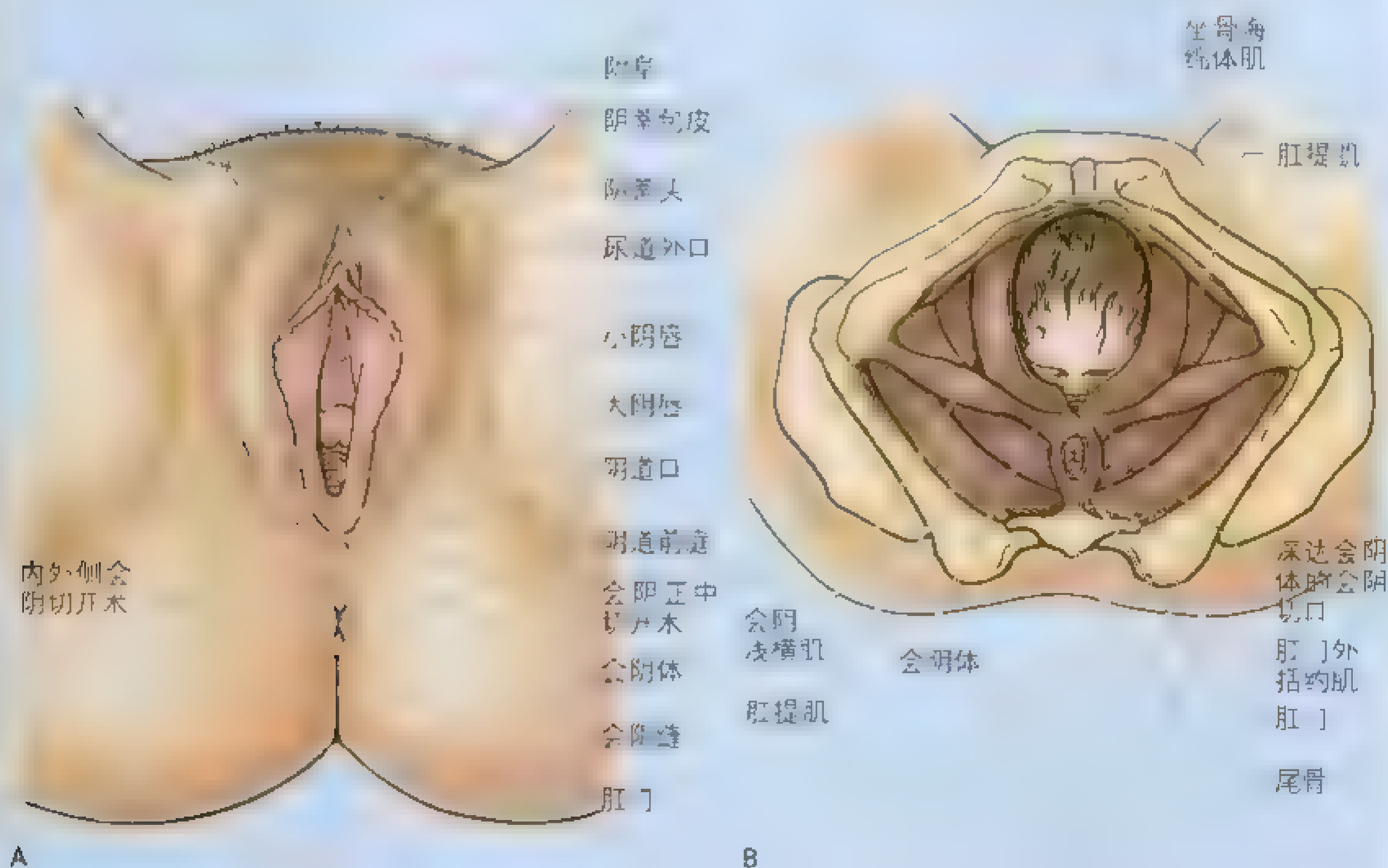
会阴体在皮肤和皮下组织深处，位于阴道前庭或阴茎球的后方，肛门和肛管的前方。会阴膜位于外生殖器和会阴腔隙之间，会阴体附着于**会阴膜**后缘（图 3.34D）。会阴体直接位于皮下，脂肪较少，其大小和韧度不定。

会阴体破裂

女性会阴体是一个特别重要的结构，因为它是盆腔脏器的主要支持物。分娩时，常出现撕破会阴肌附着点的情况，使得阴道后壁的下部失去支持，引起阴道从阴道口脱出。外伤、炎症和感染也会引起会阴体破裂，进一步可能会形成一个与阴道前庭相通的瘘道（异常通道）。会阴体的减弱合并肛提肌的耻骨直肠部和耻骨尾骨部的分离将导致直肠突出，即直肠向阴道壁形成疝状突出。

会阴切开术

在阴道手术和分娩时，常行会阴切开术，即在会阴和阴道后壁的下端做一个外科切口，目的是为了扩大阴道口而防止会阴肌的撕裂。会阴体是分娩时会阴正中切开术切开的主要结构。会阴正中外侧切开术也常见（"会阴正中外侧切开术"这样称呼并不合适。实际上是开始从中间切入，在向后切的时候转向侧方）。尽管常规预防性的切口仍存在争议，但产科医生认为会阴切开术降低了会阴体过度松弛和盆膈及会阴肌外伤的发生率。○



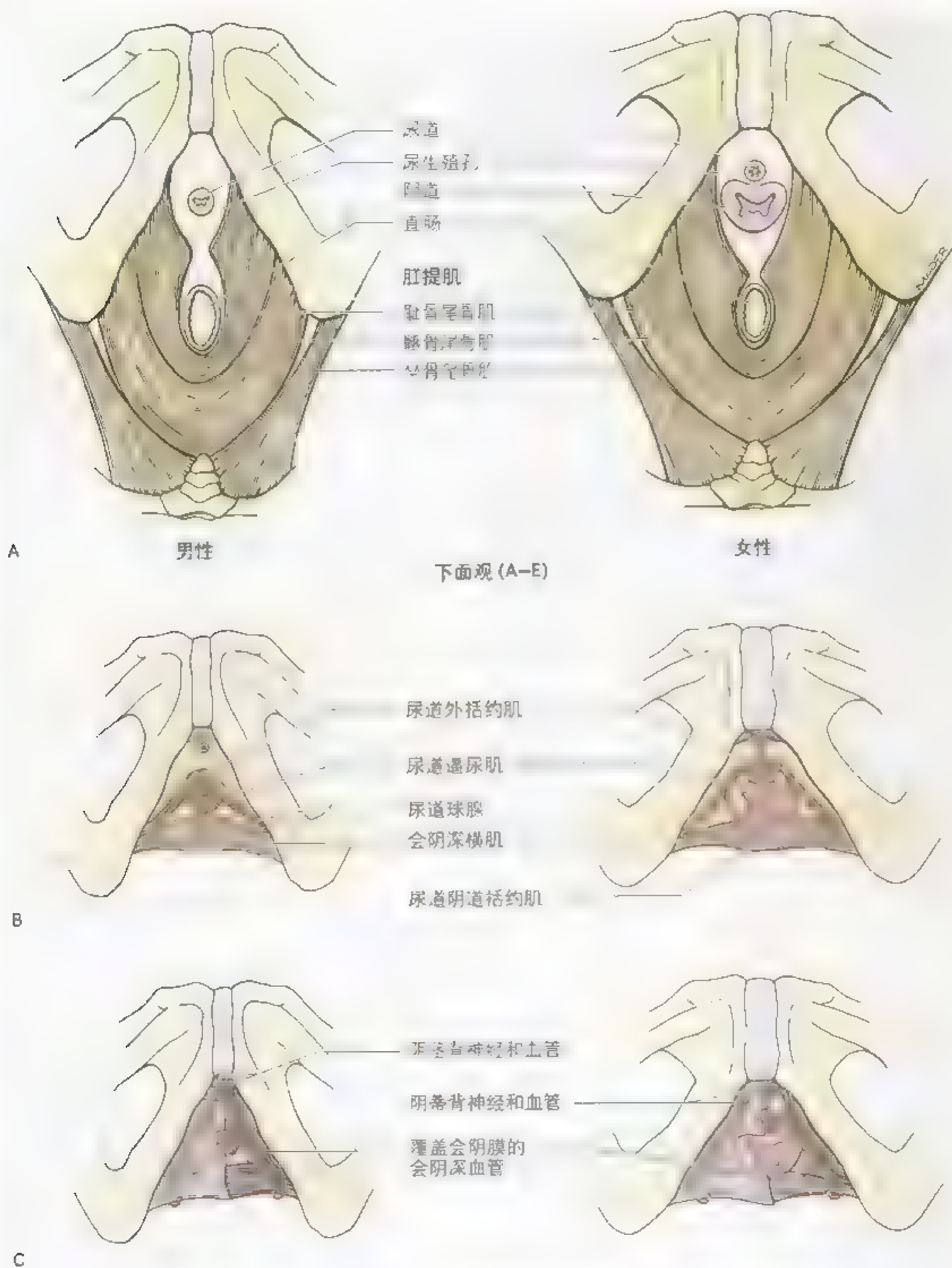


图 3.34 男性和女性会阴各层

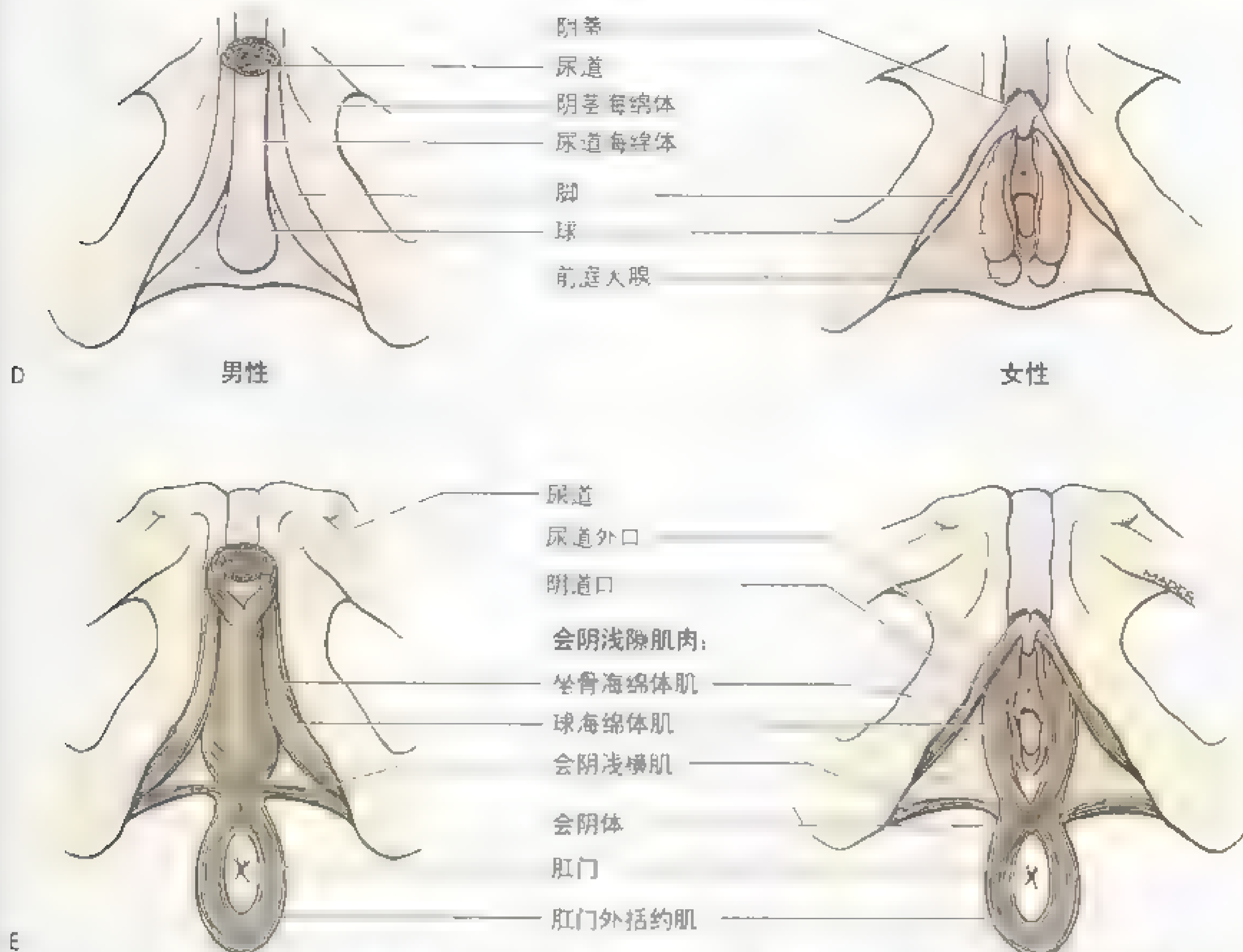


图 3.34 （续） 以上简图示会阴深部（A）至浅部（E）各层。A 盆膈上面观，几乎完全由盆膈（肛提肌和尾骨肌）覆盖，构成了会阴部的顶部。尿道（女性包括阴道）从尿生殖孔的前部穿过，直肠从后部穿过。尿道外括约肌和会阴深横肌（B）位于尿生殖孔内。尿生殖孔下面被平滑肌支（C）而由会阴膜封闭。在会阴膜下方会阴浅隙内含有勃起体（D）及周围的肌肉（E）

会阴筋膜*

会阴筋膜由**会阴浅筋膜**和**会阴深筋膜**组成（图 3.35）。会阴浅筋膜即会阴皮下组织，与前下腹壁相似（见第二章），由浅层脂肪层和膜性（深）层（Colle 筋膜）构成。在女性，浅层脂肪层向前延伸至大阴唇，进而延续为阴阜和腹部浅层脂肪层（Camper 筋膜）。在男性，浅层脂肪层在尿生殖三角明显减少，在阴茎和阴囊部由平滑肌取代。它与腹部皮下组织在阴囊和股部（图 3.35 B）之间相延续，且向后与肛区同名层（坐骨肛门脂肪垫）是相延续的。会阴浅筋膜的膜性（深）层向后附着于会阴膜的后缘和会阴体。向两侧附着于大腿上部内侧面的阔筋膜（深筋膜）。向腹侧，会阴浅筋膜的膜性层与阴囊肉膜相延续，然而在阴囊的腹侧，膜性层与腹部的膜性层（Scarpa 筋膜）相延续。在女性，膜性层从形成大阴唇的脂肪层上方越过并与腹部皮下筋膜的膜性层相延续。

* 此部分所用术语由人体解剖术语联合委员会（FCAT）于 1998 年推荐。然而，对于一些临床医生常用称谓，作者已将其加上括号以便读者能理解新术语的含义。

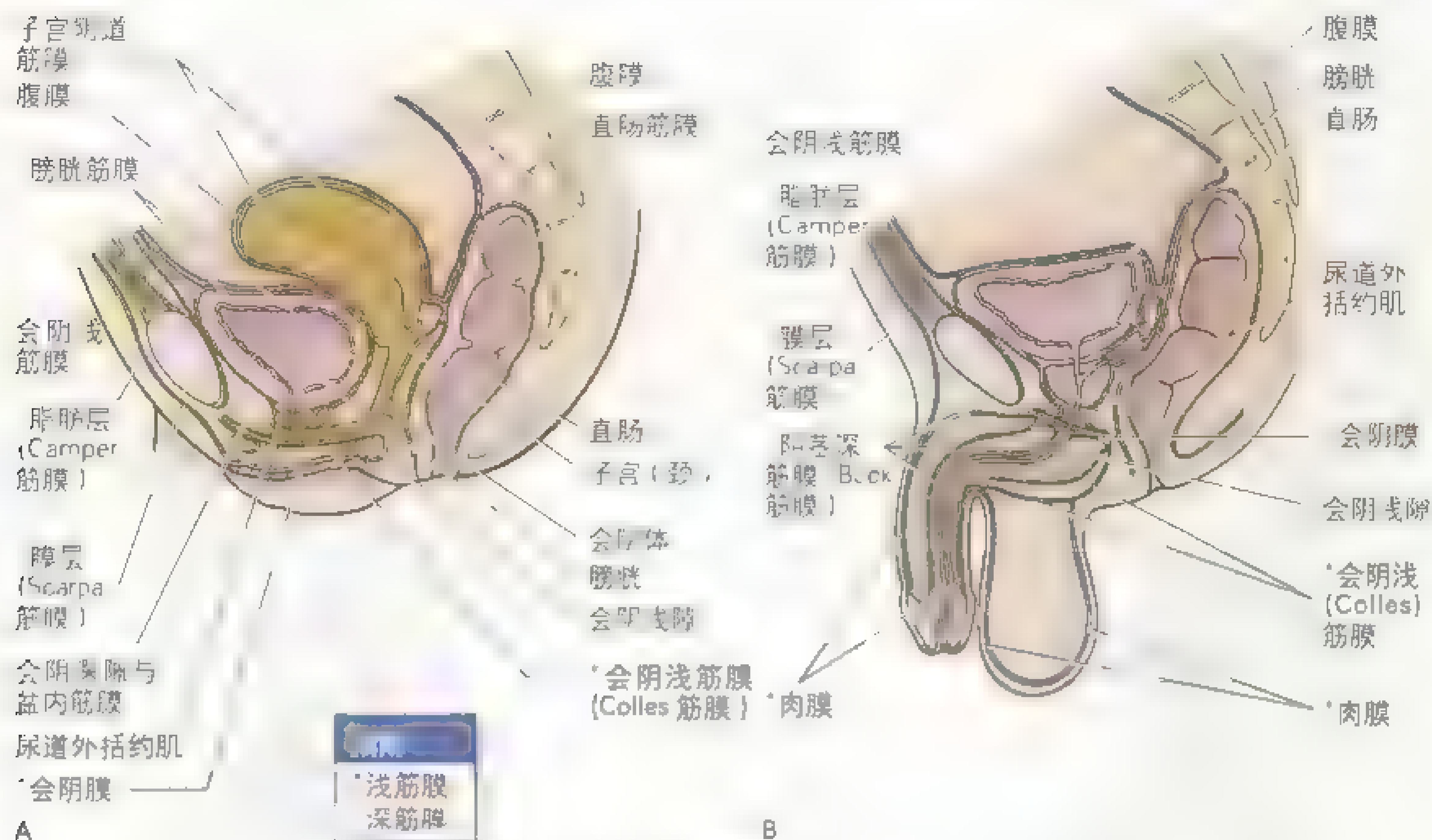


图 3.35 **盆腔和会阴筋膜** 正中切面：A. 女性 B 男性

会阴深筋膜（包裹筋膜或 Gallaudet 筋膜）紧密地包裹坐骨海绵体肌、球海绵体肌和会阴浅横肌。会阴深筋膜向两侧附着于坐骨耻骨支，附着点位于会阴浅筋膜膜性层的上方。在男性，会阴深筋膜与**阴茎悬韧带**融合（图 3.43）并与腹外斜肌表面的深筋膜及腹直肌鞘相延续。在女性，会阴深筋膜与阴蒂悬韧带和腹部深筋膜相融合。

会阴浅隙

会阴浅隙是位于皮下组织的膜性层与会阴膜之间的潜在间隙（图 3.32）。在男性，会阴浅隙包含：

- 阴茎根（球和脚）和相连的肌肉（坐骨海绵体肌和球海绵体肌）；
- 尿道海绵体部的近端；
- 会阴浅横肌；
- 阴部内血管的分支；
- 阴部神经的分支（会阴神经）。

在女性，会阴浅隙包含：

- 阴蒂根（脚）和相连的肌肉（坐骨海绵体肌）；
- 前庭球和包绕的肌肉（球海绵体肌）；
- 会阴浅横肌；
- 相关的血管和神经（阴部内血管和会阴神经的分支）；
- 前庭大腺。

会阴深隙

会阴深隙不是一个完全封闭的间隙，它向上开口。深隙和尿生殖深肌位于会阴膜深部，然而，会阴深隙向上扩展为坐骨肛门窝的腹侧隐凹。

在男性，会阴深隙包含：

- 尿道膜（中间）部；
- 尿道外括约肌；
- 尿道球腺；
- 会阴深横肌；
- 相关的血管和神经。

在女性，会阴深隙包含：

- 尿道的近端；
- 尿道外括约肌；
- 会阴深横肌；
- 相关的血管和神经。

盆膈

盆膈由肛提肌和尾骨肌及其上方和下方的筋膜构成，它将盆腔和会阴隔开（图 3.36A）。盆膈构成漏斗形或吊床形的盆腔底，正中切面似一个倒置的 V 字形，并形成坐骨肛门窝的顶。

坐骨肛门窝

坐骨肛门窝（坐骨直肠窝）围绕着肛管壁，是位于肛区皮肤和盆膈之间的楔形腔隙（图 3.36B，图 3.37）。窝的最高点位于肛提肌闭孔筋膜起点的上方。坐骨肛门窝下宽上窄，充填大量脂肪和疏松结缔组织。两个坐骨肛门窝通过肛门尾骨韧带上方的肛后深隙相交通，**肛门尾骨韧带**是位于肛管和尾骨间的纤维结构（图 3.36A）。每个坐骨肛门窝的边界为：

- 侧方是坐骨和闭孔内肌的下部，被覆有闭孔筋膜；
- 中间是肛管的肛提肌下降部和肛门外括约肌的包绕部；
- 背侧是骶结节韧带和臀大肌；
- 腹侧是尿道外括约肌和会阴深横肌及其筋膜。陷窝的这些部分，位于会阴膜的上方，称为坐骨肛门窝的腹侧隐窝。

坐骨肛门窝有坚实的纤维束横过，并且充填大量脂肪，称**坐骨肛门窝脂肪体**。这部分脂肪体支撑着肛管但易挤压，因而排便时肛管能充分扩张。

坐骨肛门窝的侧壁含有**阴部内血管**和**阴部神经**（图 3.37）。这些血管和神经向后分别移行为直肠下血管和神经，穿过坐骨肛门窝，走向浅部，分布于肛门外括约肌和肛周皮肤。脊神经的 S2 和 S3 的穿支及 S4 的会阴支也穿过坐骨肛门窝。

阴部管

在坐骨肛门窝的外侧壁，闭孔内肌中部表面的筋膜内，有一管状裂隙，称**阴部管**（图 3.37）。阴部内动、静脉和阴部神经及支配闭孔内肌的神经从坐骨棘下方的坐骨小切迹进入阴部管。

阴部神经是会阴部的主要支配神经。向阴部管的远端走行中，阴部神经的分支形成**会阴神经**（图 3.38）和**阴茎**或**阴蒂神经**。这些神经走行于阴部内动脉的腹侧。

会阴浅神经分为**阴囊**或**阴唇支**，**会阴深神经**支配会阴深隙和浅隙的肌肉、阴道前庭的皮肤和阴道下份的黏膜。直肠下神经在阴部管的入口处，起源于阴部神经，并穿过坐骨肛门窝到达肛门。直肠下神经支配肛门外括约肌和肛周皮肤，并与阴囊或阴唇背侧及会阴神经相交通。**阴茎或阴蒂背神经**是阴部神经的感觉分支，穿过会阴深隙，到达支配区。

肛管

肛管是从盆膈上部到肛门的大肠终末段（图 3.37）。肛管（2.5 ~ 3.5cm 长）在耻骨直肠肌（图 3.37）形成的 U 形悬带水平，起始于直肠壶腹狭窄部。肛管终止于肛门，即消化道的外口。肛管被肛门内、外括约肌环绕，从肛尾韧带和会阴体之间行向后下方。肛管除排便时，均处于空虚状态。在排便前，肛门内、外括约肌松弛。

肛门外括约肌属于随意肌，形成肛管下 2/3 的环状条带（图 3.37）。肛门外括约肌的上部与耻骨直肠肌相融合且主要受起自 S4 的直肠下神经支配（图 3.38）。

肛门内括约肌（图 3.37）是围绕肛管下 2/3 的非随意肌。它是一个增厚的环形肌层，由盆腔内脏神经的副交感纤维支配。内括约肌通常保持紧张性收缩以防止液体和气体漏出，然而，当粪便或气体扩张直肠壶腹部时，肛门内括约肌松弛，不排便时，耻骨直肠肌和肛门外括约肌则持续收缩。

在肛管的内部，黏膜的上半部有数条纵向的嵴，称**肛柱**。肛柱内含有直肠上动脉和静脉的终末支。**肛直肠线**位于肛柱的上端，是直肠与肛管的分界线。在这个位置，较宽的直肠壶腹部在穿过盆膈时陡然变窄了。肛柱的下端是连续的**肛瓣**。肛瓣的上方有一些小的隐窝，称**肛窦**。当排便时，肛窦受到挤压，排出黏液以助于粪便从肛管排出。肛瓣下方的锯齿状线形成了一条不规则的**齿状线**。齿状线是肛管的上部（起源于胚胎时期的后肠）和下部（起源于胚胎期的原肛）的连接处。肛管齿状线上、下两个部分的神经支配和静脉、淋巴回流是不同的。正是由于它们的胚胎起源的不同导致了它们在这些方面的差异（Moore 和 Persaud，1998）。

肛管的血液供给　**直肠上动脉**供应齿状线以

男性尿道损伤和尿外渗

骨盆骨折，特别是耻骨联合和耻骨前列腺韧带分离，常使尿道膜部断裂。这部分尿道断裂可导致尿液和血液向上和向腹膜外渗入前列腺和膀胱周围会阴深隙（A）。

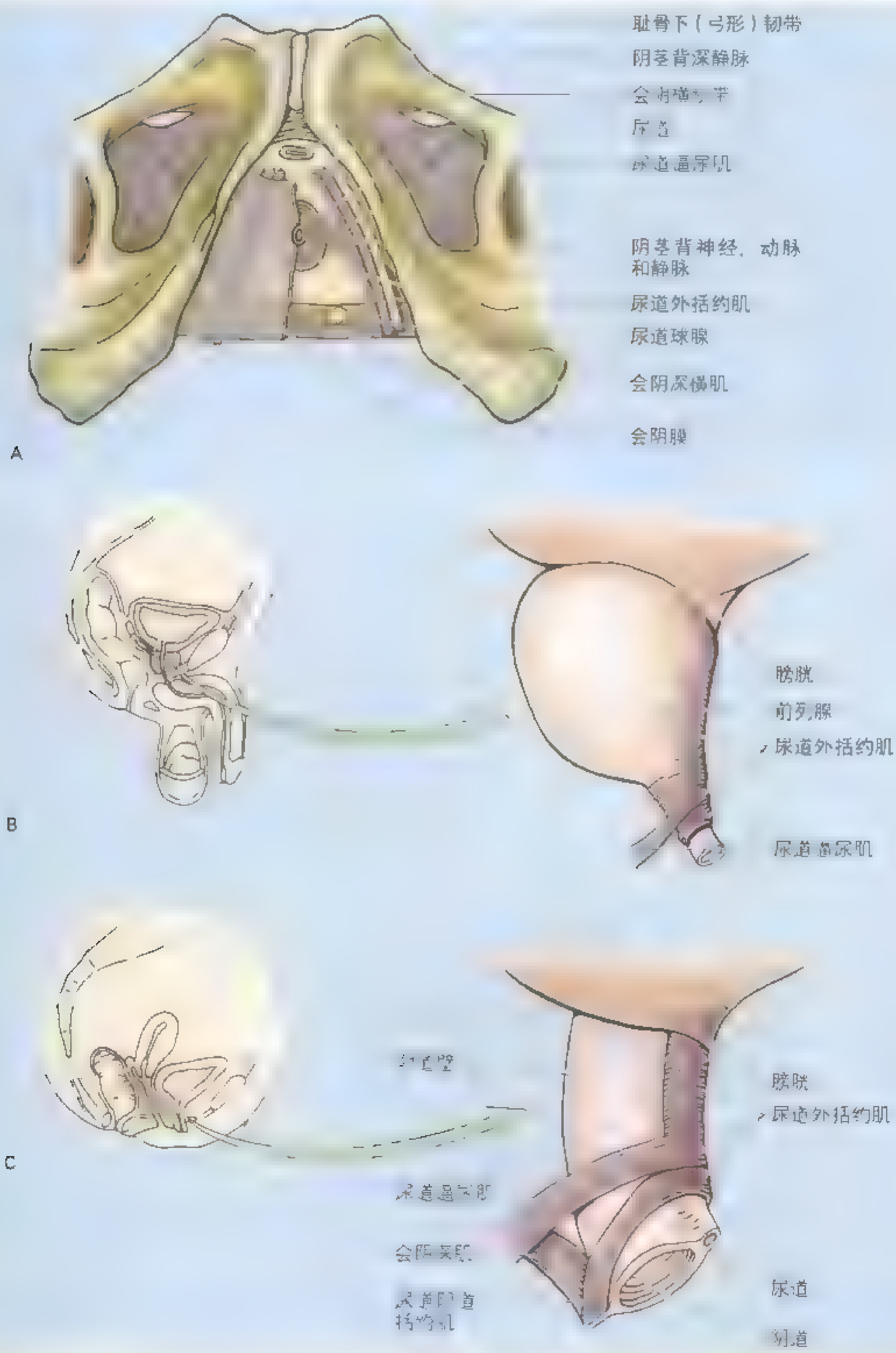
尿道海绵体破裂后尿液外渗的位置通常是阴茎球（B）。这类损伤常由会阴部受到强力打击（“骑跨伤”）引起，例如坠落到金属杆上，或者经尿道插入导管未能顺利通过阴茎球部尿道的角度（错误插入）。阴茎海绵体和尿道海绵体的断裂常导致尿液渗入会阴浅隙（外渗）。会阴筋膜的附着点决定渗出尿液的流动方向，因而，尿液可能渗入阴囊和阴茎周围的疏松结缔组织，向上可渗入腹前下壁皮下组织的膜性层。会阴浅筋膜的膜性层与包裹大腿肌肉的阔筋膜交织，因而尿液不能渗入大腿部，最远只能到达腹股沟韧带。同时，尿液向背侧也不能渗入肛门三角，因为会阴浅筋膜和会阴深筋膜包绕着会阴浅肌并且相互延续，同时也与会阴膜的背侧缘相延续。外伤导致会阴浅隙内血管破裂也能产生相似的会阴浅隙内积血。

会阴深隙的结构

有3层结构的三角形的尿生殖膈（UG）通常被认为是会阴深隙的主要结构（397页）。如果仅从覆盖深隙结构的表层看上述传统的描述是正确的，但认为尿生殖膈是一个平面的、二维的膈层是错误的。根据这种概念，尿生殖膈由会阴膜（尿生殖膈下筋膜）构成的底和“尿生殖膈上筋膜”构成的顶所组成，在底和顶之间，是由横向走行的会阴深横肌和它前方的圆盘状的尿道括约肌组成的一层肌层。女性会阴深横肌主要是平滑肌（Wendell-Smith，1995）。坚韧的会阴膜位于坐骨耻骨支之间并将会阴深隙和会阴浅隙分隔开，对盆腔脏器起着最后的被动支撑作用。会阴膜后半部上方片状的会阴深横肌则对盆腔脏器起着主动的支撑作用。正如Oelrich（1980）所描述，尿道括约肌并不▶

A

B


耻骨下（弓形）韧带
阴茎背深静脉
阴茎背神经、动脉和静脉
尿道外括约肌
尿道球腺
会阴深横肌
会阴膜
A
膀胱
前列腺
尿道外括约肌
尿道逼尿肌
B
膀胱
尿道外括约肌
尿道
阴道
C

是平坦的一层，仅仅“上筋膜”才是尿道外括约肌的固有筋膜。

尿道外括约肌其实是管形或槽形，而不是盘形，在男性仅仅一部分肌肉在前列腺（B）下方的尿道中间部（膜部）周围形成环形包绕（真正的括约肌）。它的槽状部分垂直向上延伸至膀胱颈，取代前列腺包绕尿道前列腺部的腹面及腹前外侧面。在前列腺发育之前，肌性原基是围绕尿道全长的。当前列腺由尿道腺体发育而来时，后侧和后外侧的肌肉萎缩或被前列腺取代。这部分肌肉是否压缩或扩张尿道前列腺部仍存在着争议。

按 Oelrich（1983）的说法，女性的尿道外括约肌可以认为是“尿道生殖括约肌”。他描述尿道外括约肌的一部分形成围绕尿道的环形括约肌（C），但也由此发出其他几个部分：上部延伸至膀胱颈；一部分从两侧向下外方延伸至坐骨支（尿道逼尿肌）；还有一个带状部分包绕阴道和尿道（尿道阴道括约肌）。不管男性还是女性，上述肌肉系统并不与会阴深横肌平面平行，而是与其垂直。其他学者赞成 Oelrich 的大部分说法，但不赞成女性的尿道外括约肌环绕尿道，因为它不能产生括约作用。同时，他们认为切断支配“括约肌”的外周神经并不能导致大小便失禁，但这可能是神经支配有多个来源的结果。

上的肛管（图 3.30A）。两支**直肠下动脉**供应齿状线以下的肛管及包绕肛管的肌肉和肛周皮肤。**直肠中动脉**则通过与直肠上、下动脉形成吻合支来补充肛管的血供。

肛管的静脉和淋巴回流 直肠内静脉丛汇集齿状线上、下两部分的血液。在齿状线以上，直肠内静脉丛主要汇入肠系膜下静脉的**直肠上静脉支**和门静脉系统（图 3.30B）。在齿状线以下，直肠内静脉丛围绕着肛门外括约肌的边缘，主要汇入腔静脉系统的**直肠下静脉**。髂内静脉的**直肠中静脉支**，主要汇集壶腹部外肌层的血液并与直肠上下静脉形成吻合支。

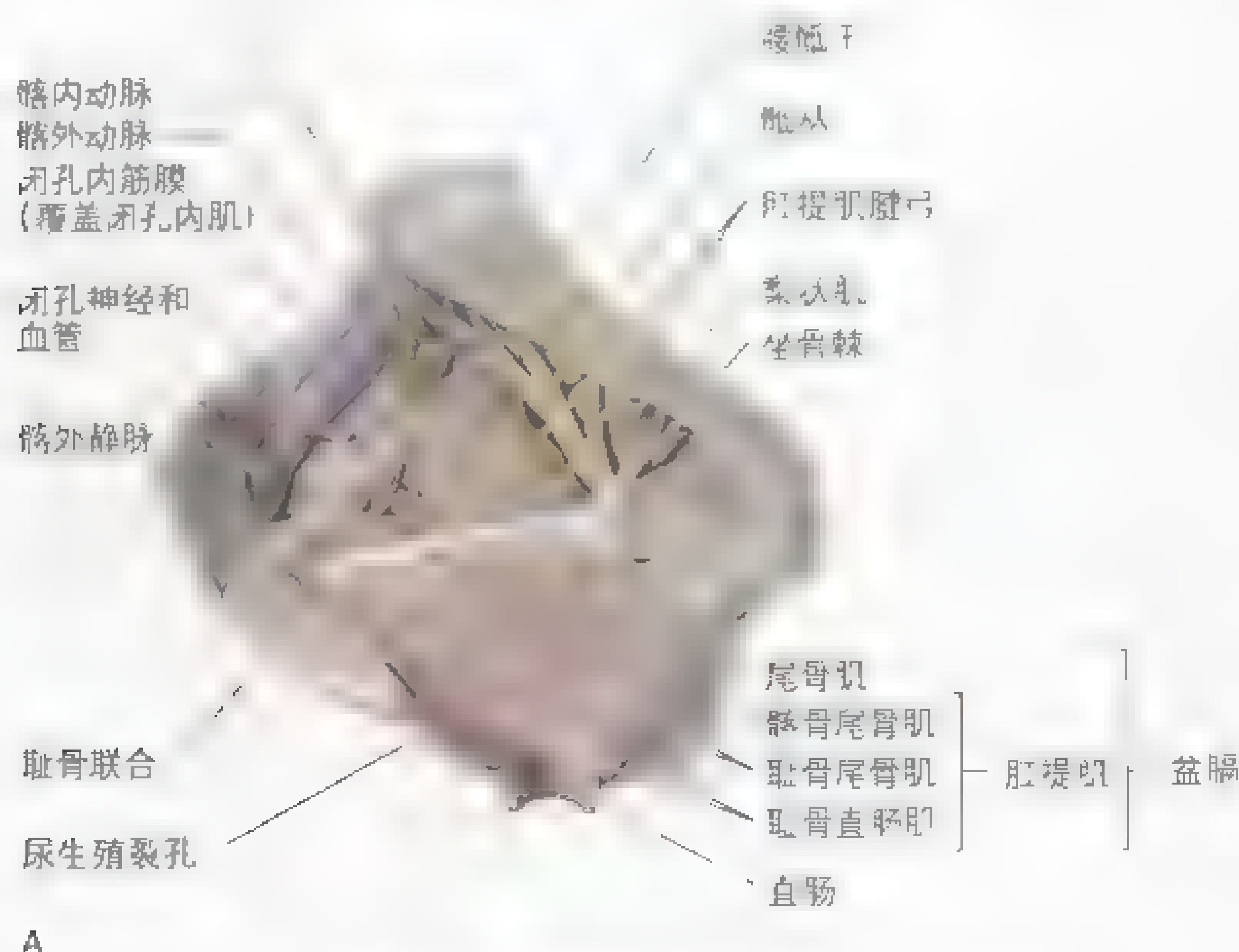


图 3.36 盆膈和坐骨肛门窝 A. 男性盆底



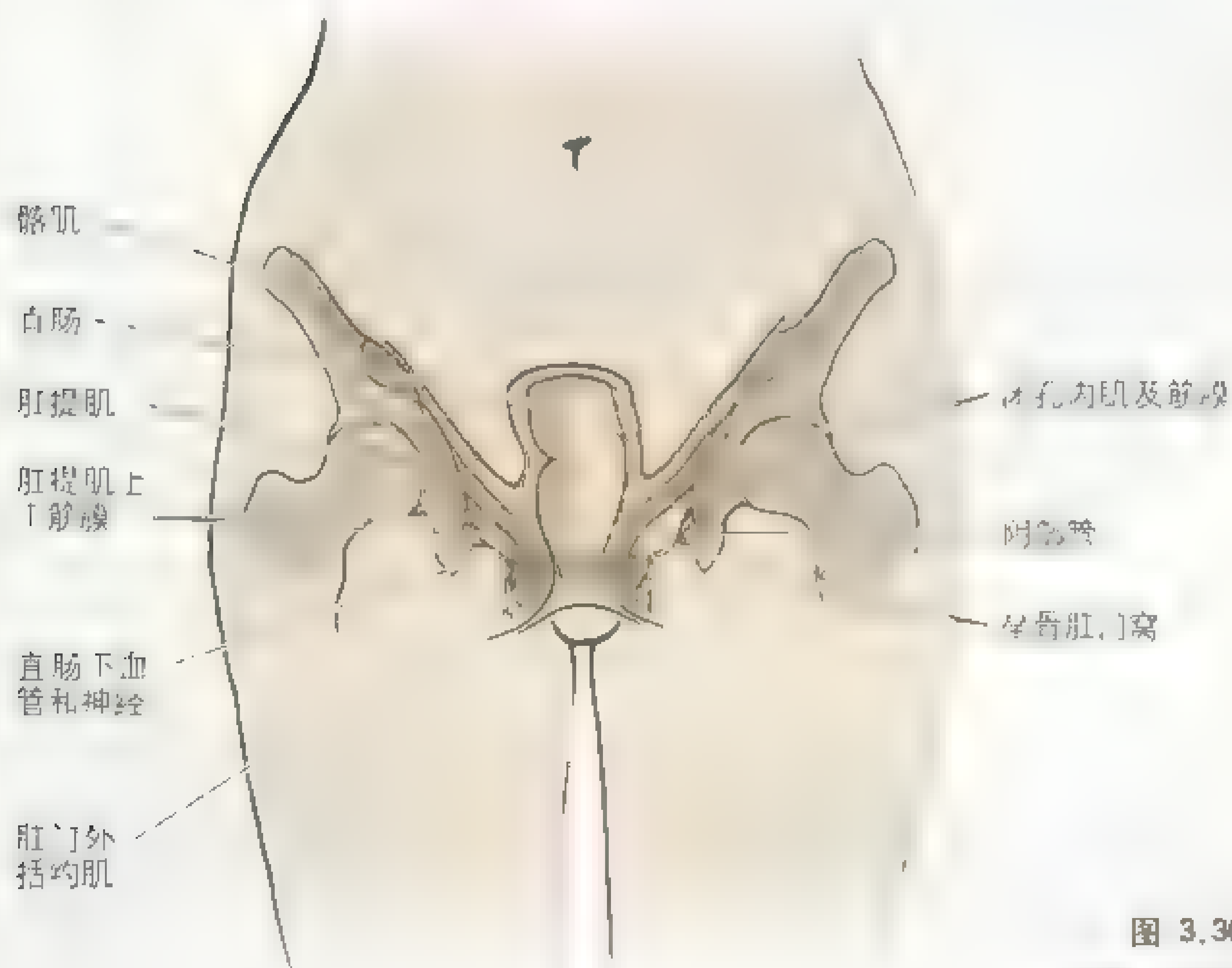


图 3.36（续） B. 盆膈的下面观 C. 经直肠、肛管及坐骨肛门窝的骨盆冠状切面

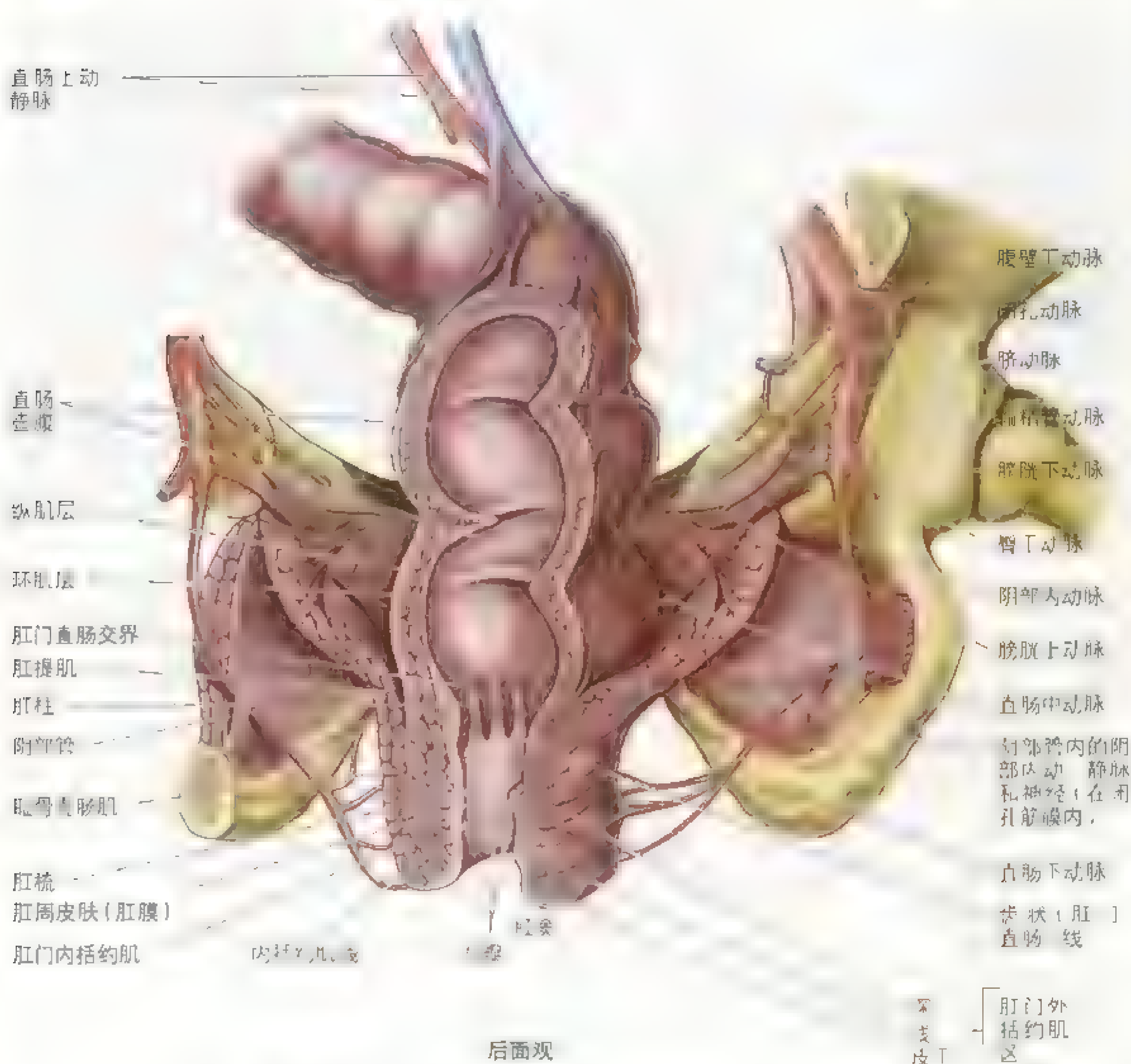


图 3.37 直肠、肛管和阴部管的后面观 阴部管为管状结构，由闭孔内肌筋膜形成，位于坐骨肛门窝侧壁，内有阴部神经和血管

在齿状线以上，淋巴管注入髂内淋巴结，并再注入髂总淋巴结和腰淋巴结（图 3.31A）。在齿状线以下，淋巴管注入**腹股沟浅淋巴结**。

肛管的神经支配 齿状线以上的肛管由**腹下神经丛**（交感和副交感纤维）（图 3.31B）的内脏神经支配。肛管的上部仅对牵拉（扩张）敏感。齿状线以下的肛管由阴部神经肛门（直肠）下神经支的躯体神经纤维支配。因此，这部分肛管对痛觉、触觉和温度觉敏感。

图 3 38 阴部神经示意图 [illegible] 女性阴部神经与此分布相似，这是因为男、女会阴部具有同源性

临床重要标志

齿状线（一些临床医生称之为齿线或黏膜皮肤线）是一个特别重要的标志，因为它肉眼可见，而且也近似表示了前述的重要解剖学变化（例如肛管的神经支配）。

肛裂和肛周脓肿

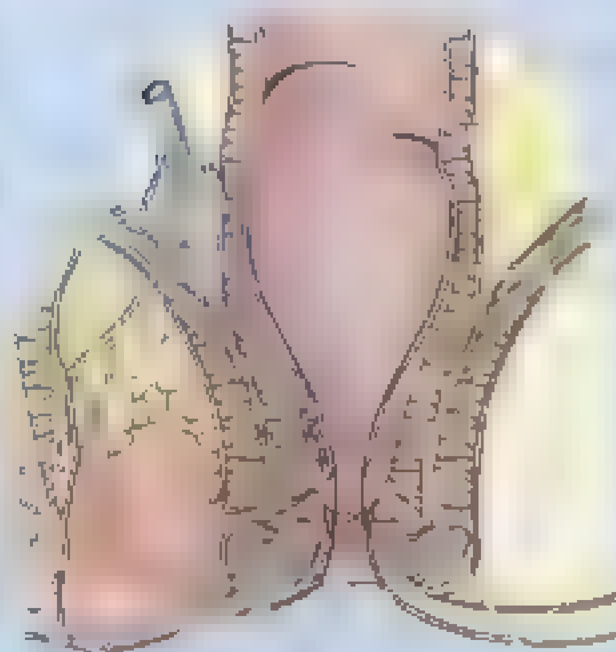
坐骨肛门窝受感染时常导致坐骨肛门窝脓肿（A）（402 页）。这个部位的脓肿疼痛剧烈。感染可通过以下途径到达坐骨肛门窝：

- 经隐窝炎（肛窦炎）；
- 骨盆直肠脓肿扩散；
- 沿肛门黏膜裂口；
- 经肛区穿透伤。

坐骨肛门窝脓肿的诊断标准是肛门和坐骨粗隆（结节）之间饱满、温热。肛周脓肿可自发的向肛管、直肠或肛周皮肤溃破。

由于坐骨肛门窝在后面通过后天形成的深间隙相交通，因此一侧脓肿可以传播至对侧，进而形成一个围绕着肛管背侧半圆形的“马蹄形”脓肿。长期便秘的人，坚硬的粪便常擦伤肛瓣和肛门黏膜。肛裂（切口样损伤）常位于背侧中线肛瓣的下方。因为这个部位由直肠下神经的感觉纤维支配，所以疼痛明显。肛裂▶







▶能导致肛周脓肿，感染可以扩散到坐骨肛门窝形成坐骨肛门窝脓肿或扩散到盆腔形成盆腔脓肿。肛门感染或肛窦炎可以导致肛瘘。这种异常的管道（瘘）的一端开口于肛管，另一端开口于坐骨肛门窝内或肛周皮肤。

痔脱出

含有正常扩张的直肠内静脉丛（B）的直肠黏膜脱出形成内痔（“痔”）。内痔是由于黏膜深部的一层平滑肌即黏膜肌层的断裂引起。脱入肛管的内痔常受到括约肌的压迫，阻碍了血循环，导致内痔易形成坏死和溃疡。外痔由直肠外静脉丛内的血栓（血凝块）形成，表面被覆着皮肤。痔的易患因素包括妊娠，长期便秘及任何导致腹内压升高的疾病。

直肠上、中、下静脉的吻合形成了临床上重要的门、腔静脉系统的交通（第二章，图 2.59）。直肠上静脉汇入肠系膜下静脉，而直肠中、下静脉则汇入下腔静脉。门脉系统压力的异常增高可以导致直肠上静脉的扩张，增加直肠内静脉丛的血流量。

肝硬化导致的门脉高压使肛管或其他部位的吻合静脉发生曲张。食管的曲张静脉特别容易破裂。值得注意的是直肠静脉丛在正常情况下也会曲张（弯曲和扩张），甚至是新生儿，在没有门脉高压时内痔也可发生。

齿状线以上的肛管由自主神经支配，因而当切开或针刺时不会感到痛。而齿状线以下的肛管则很敏感（例如对皮下注射），因为这部分肛管由包含躯体感觉纤维的肛门（直肠）下神经支配。○

男性会阴

男性会阴包括：

- 肛管；
- 尿道膜部和海绵体部；
- 阴茎根和阴囊。

尿道

尿道膀胱颈部（尿道前列腺前部）和**尿道前列腺部**是男性尿道的前两部分，位于盆腔内（365 页）。

尿道膜（中间）部是除尿道外口外尿道中最狭窄和最短（1 ~ 2cm）的部分。它起始于前列腺末端终止于阴茎球，并与尿道海绵体部相延续（图 3.39）。尿道膜部穿过会阴深隙，并被尿道外括约肌和会阴膜包围。这段尿道的后外侧有一对小的尿道球腺（Cowper 腺）及细长的导管，导管开口于尿道海绵体部的近端。

尿道海绵体部是尿道中最长的部分（15 ~ 16cm），穿过尿道（阴茎）球和尿道（阴茎）海绵体。它起始于尿道膜部的远端终止于尿道外口，尿道外口是尿道最狭窄的部位（图 3.39）。尿道海绵体内腔直径大约为 5mm，在阴茎球扩大形成**球内窝**，在阴茎头扩大形成**舟状窝**。两侧细长的尿道球腺导管分别开口于尿道海绵体部的近端，导管的外口很小。尿道海绵体部内也有一些分泌黏液的尿道腺导管的微小开口。

尿道远端两部分的血液供给　尿道膜部和海绵体部的动脉血供来自于阴部内动脉的分支（图 3.34，图 3.37，表 3.6）。

尿道膜部和海绵体部的静脉和淋巴回流　静脉与同名的动脉伴行。尿道膜部的淋巴管主要汇入**髂内淋巴结**（图 3.40），而尿道海绵体的大部分淋巴管则汇入**腹股沟深淋巴结**，但有一部分淋巴管则汇入**髂外淋巴结**。

尿道膜部和海绵体部的神经支配　支配尿道海绵体部和球部的神经来自于阴部神经的分支（图 3.26，图 3.38）。来自尿道膜部的传入纤维走行于盆腔内脏神经。起源于腹下丛的前列腺神经丛的神经分布于这部分尿道。

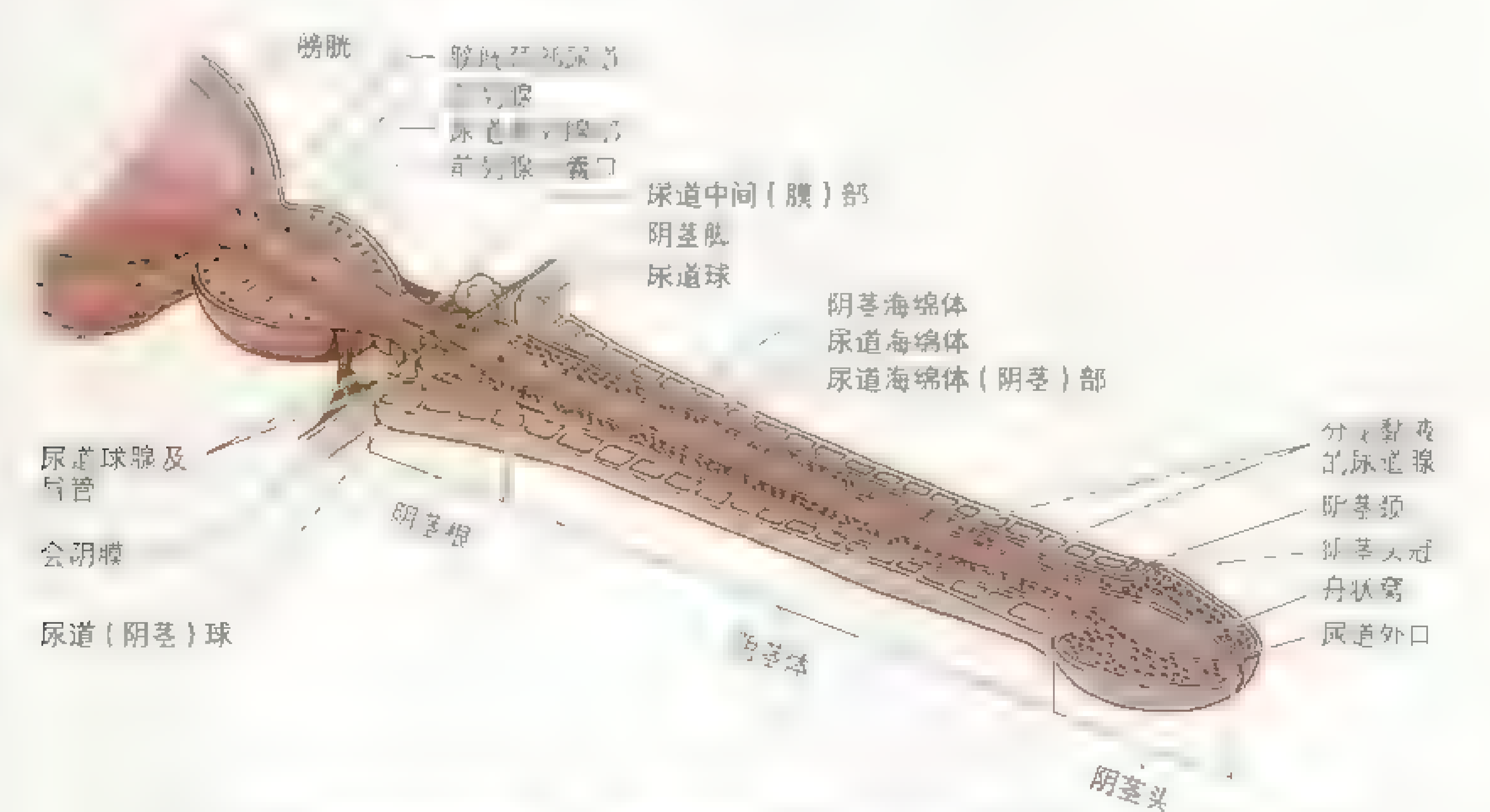
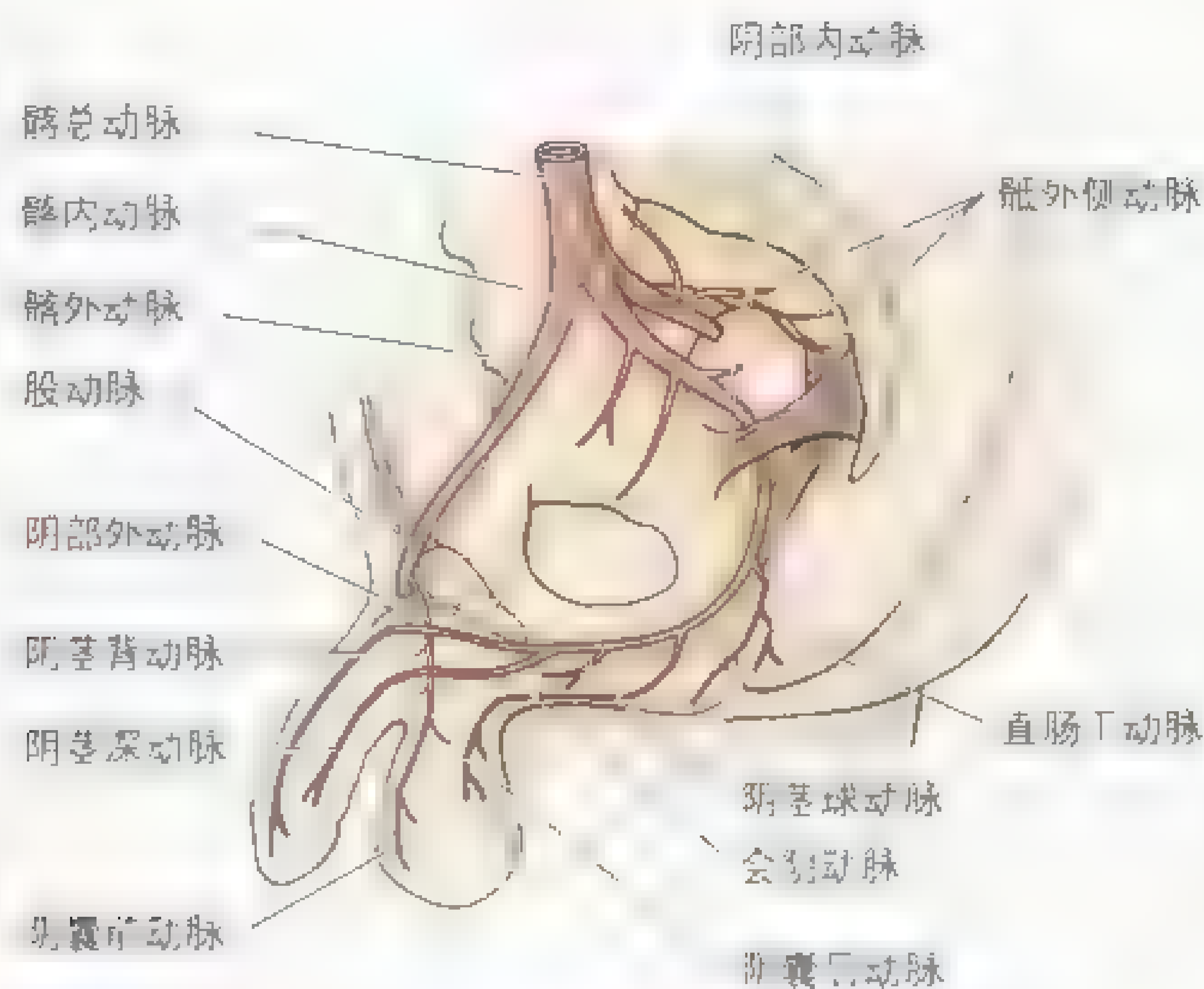


图 3.39　男性尿道和相关结构　[illegible]

表 3.6 会阴部的血液供给



动脉	起源	行径	分布
阴部内动脉	髂内动脉	穿坐骨大孔出盆腔，绕坐骨棘穿过坐骨小孔进入会阴，最后穿过阴部管	会阴和外生殖器
直肠下动脉	阴部内动脉	离开阴部管穿坐骨肛门窝至肛管	肛管的远端
会阴动脉	阴部内动脉	离开阴部管进入会阴浅隙	会阴浅隙肌和阴囊
阴囊（阴唇）后动脉	会阴动脉终末支	走行于阴囊或大阴唇后侧的浅筋膜内	阴囊或大阴唇皮肤
尿道（阴茎）球或阴道前庭动脉	阴部内动脉	穿过会阴膜至尿道（阴茎）球或阴道前庭	尿道（阴茎）球、阴道前庭，尿道球腺(男性)和前庭大腺(女性)
阴茎（阴蒂）深动脉	阴部内动脉的终末支	穿过会阴膜至达阴茎或阴蒂海绵体	阴茎或阴蒂勃起组织
阴茎（阴蒂）背动脉	阴部内动脉的终末支	穿会阴深隙经阴茎或阴蒂悬韧带走行于阴茎或阴蒂背侧	阴茎或阴蒂勃起组织和阴茎皮肤
阴部外动脉，浅支和深支	股动脉	向内侧通过股鞘至阴囊或大阴唇	外生殖器和股内上部

尿道插管

尿道插管的目的是给尿潴留的病人导尿，灌洗膀胱或获取未受污染的尿液。导管或尿道探条为细的圆锥形的用于检查和扩张紧缩尿道的装置。在将其插入尿道时，应注意尿道的弯曲部位。尿道海绵体部靠近会阴膜的远端的下后方被尿道（阴茎）球的勃起组织覆盖；尿道膜部的一部分没有任何组织保护。由于尿道壁很薄且插入尿道膜部时必须通过弯曲部，所以插入尿道导管或探条时易损伤尿道。扩张性较差的膜部从下前方穿过尿道外括约肌。当近端的尿道前列腺部穿过前列腺时，有一段稍凹向腹侧的弯曲。

尿道狭窄可以由阴茎外伤或尿道感染引起。在这种情况下，尿道探条常被用来扩张紧缩的尿道。尿道海绵体可以被扩张到容许一个直径 8 mm 的装置通过。尿道外口是尿道最狭窄且最不易扩张的部分，因而，如果装置能通过尿道外口就可以通过尿道全程。

阴囊

阴囊是一个皮肤纤维肌性囊袋，容纳睾丸和相关结构。它悬于阴茎的后下方，居耻骨联合的下方。阴囊两侧组织借中间的**阴囊缝**（图 3.41）相连。阴囊缝与阴茎下表面的阴茎缝相连，向后沿会阴中线与**会阴缝**相连。阴囊的内容物（睾丸和附睾）及它们的被膜已在腹部描述（见第二章）。

阴囊的血液供应 阴部外动脉提供阴囊腹侧的血供而阴部内动脉提供阴囊背侧的血供（表 3.6）。阴囊也接受睾丸动脉和提睾肌动脉分支的血供。

阴囊的静脉和淋巴回流 阴囊静脉与同名动脉伴行并汇入阴部外静脉。阴囊淋巴管汇入腹股沟浅淋巴结。

阴囊的神经支配 阴囊腹侧由髂腹股沟神经的阴囊前神经和生殖股神经的生殖支支配。阴囊的背侧由会阴浅神经（图 3.38）的阴囊后神经和股后皮神经的会阴支支配。

图 3.40 阴茎、尿道海绵体和阴囊的淋巴回流 箭头示淋巴流向淋巴结的方向

阴囊扩张

阴囊极易扩张。例如在腹股沟斜疝的病人（见第二章），肠襻可以进入阴囊，使阴囊变得像一个足球那么大。睾丸的炎症，例如睾丸炎或腮腺炎合并睾丸炎以及皮下出血都会引发阴囊肿胀。

睾丸触诊

柔软的阴囊皮肤使睾丸及相关结构（例如附睾和输精管）较易触及。左侧睾丸通常比右侧睾丸低。

阴茎

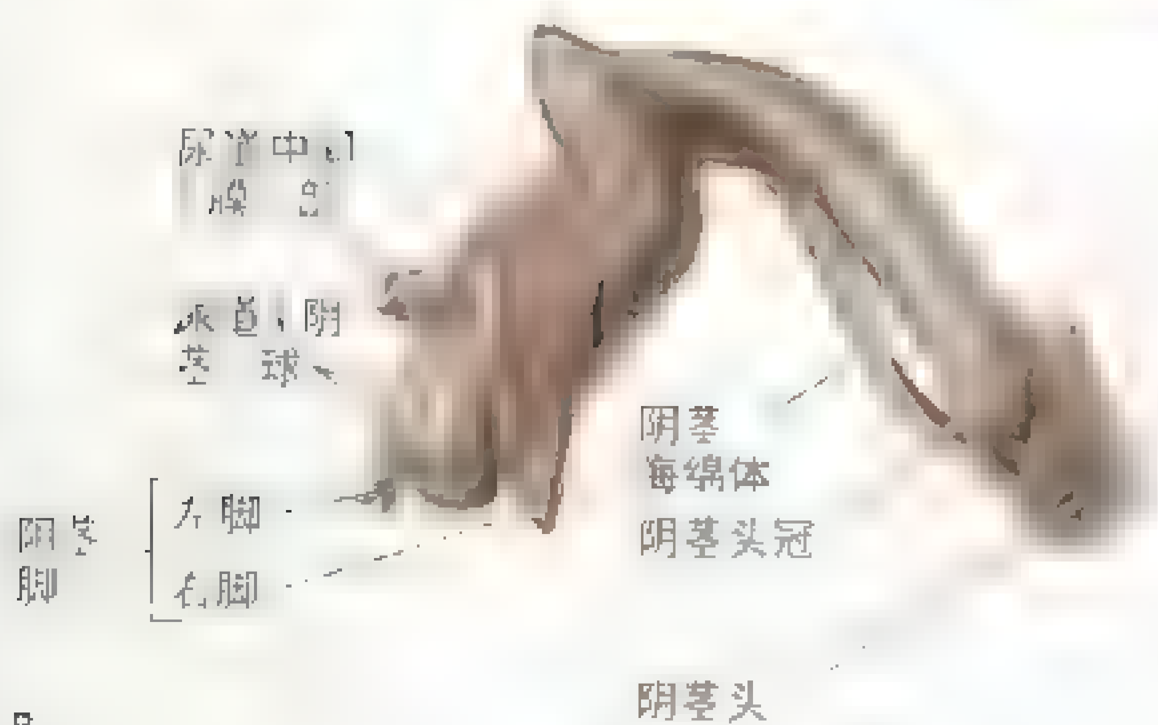
阴茎是男性的交媾器官，也是尿液和精液的出口（图 3.39，图 3.41，图 3.42）。阴茎分为**阴茎根**、**阴茎体**和**阴茎头**，由 3 个圆柱形可以勃起的海绵体样组织，即一对**阴茎海绵体**和一个**尿道海绵体**构成。每个海绵体均由致密纤维膜即**白膜**包被（图 3.41C）。白膜的表层为**阴茎深筋膜**（Buck 筋膜），阴茎深筋膜是会阴深筋膜的延续，它包裹阴茎海绵体和尿道海绵体并将其连在一起。尿道海绵体包含尿道海绵体部。两个阴茎海绵体除了后部分别形成**阴茎脚**以外，其余部分在正中会聚（图 3.42B）。



图 3.41 阴茎和阴囊 A. 阴茎的尿道面，尿道海绵体部位于阴茎缝皮肤深部。阴囊也被阴囊缝分为左、右两个部分，阴囊缝和阴茎缝及会阴缝相连 B. 阴茎的背面和阴囊的前面。阴茎包括阴茎根、体和头 C. 阴茎体的横断面，包括 3 个勃起组织：两个阴茎海绵体和一个尿道海绵体（包含尿道海绵体部） D. 阴茎解剖侧面观，皮肤向前形成包皮，也可见血管和神经

尿道海绵体内尿道海绵体部
阴囊后动脉
球海绵体肌
坐骨海绵体肌
会阴浅横肌
肛门括约肌 内 外
直肠下动脉
肛提肌
臀大肌
阴茎海绵体
会阴浅筋膜
阴囊后神经
股后皮神经会阴支
会阴膜
阴部管
肛门（直肠）下神经
第4骶神经会阴支
臀大肌

A



B

图 3.42 男性会阴部和阴茎的构造 A. 会阴的解剖，肛门被肛门外括约肌包围，两侧各有一个坐骨肛门窝。肛门（直肠）下神经在阴部管的入口处由阴部神经分出，和 S4 会阴支共同支配肛门外括约肌 B. 阴茎的构造，阴茎海绵体与尿道海绵体分离，保持了阴茎的自然弯曲，阴茎头像一顶帽子扣在阴茎海绵体的末端上

阴茎根作为附着部，由阴茎脚、阴茎球、坐骨海绵体肌和球海绵体肌构成。阴茎根处于会阴浅隙，位于上方的会阴膜和下方的会阴深筋膜之间。**阴茎脚和阴茎球**包含大量勃起组织。阴茎脚连结结缔于同侧坐骨支内侧面的下方（图 3.32A），坐骨结节的前方。尿道膜部从**阴茎球**膨大的后部上份穿过（图 3.42A）。

阴茎体（图 3.39，图 3.41B）活动自如，在阴茎松软时下垂。除了阴茎根周围有一些球海绵体肌的肌纤维以及脚周围的坐骨海绵体肌以外，阴茎体（轴）不含肌纤维。阴茎由薄层皮肤、结缔组织、血管和淋巴管、筋膜、阴茎海绵体及含有尿道海绵部的尿道构成（图 3.41C）。尿道海绵体的远端膨大形成圆锥形的**阴茎头**（图 3.42B）。阴茎头的边缘越过阴茎海绵体末端，形成**阴茎头冠**（图 3.41B、D），其突出形成一个斜形的凹槽缩窄部，即**阴茎头颈**，将阴茎头与体分隔开。尿道海绵体部的裂缝样开口，即**尿道外口**（开口），靠近阴茎头的尖端。



图 3.43 阴茎背侧的血管和神经及精索内容物 示阴茎和精索的血管和神经。皮肤，包括 [illegible]。角形的阴茎悬韧带附着于耻骨联合并与阴茎深筋膜融合

阴茎皮肤薄，呈黑色，通过疏松结缔组织与白膜相连。阴茎头颈部的皮肤和筋膜延续为双层皮肤皱褶，即**阴茎包皮**（包皮），包裹阴茎头。阴茎**包皮系带**是包皮深层连结阴茎头尿道面的一条正中襞（图 3.41D）。

阴茎悬韧带由耻骨联合腹侧的深筋膜会聚而成（图 3.43）。悬韧带向下分出系带融于阴茎根和体交界处的深筋膜。**阴茎襻状韧带**是带状弹性组织，由耻骨联合前方的腹白线向下延续，分开包绕阴茎，最后与阴茎筋膜相融合。

会阴浅肌（图 3.42A，表 3.7）包括：

- **会阴浅横肌**；
- **球海绵体肌**；
- **坐骨海绵体肌**。

这些肌肉位于会阴浅隙内，由会阴神经支配。

会阴浅横肌是一条狭窄的肌肉，横行越过肛门前方。该肌起于坐骨结节，止于会阴体，会阴体由前方的球海绵体肌，后方的肛门外括约肌和内侧的会阴浅横肌交织而成。

球海绵体肌位于肛门前方的中线上，起自正中缝和会阴体，左右两部分借阴茎球下方的腱性的正中缝相连。球海绵体形成括约肌，压迫阴茎球和尿道海绵体，因而能协助排空尿道海绵体部的残余尿液和精液。球海绵体肌的前部纤维包绕阴茎体的近端，可压迫阴茎根的勃起组织协助勃起。同时，也能压迫阴茎背深静脉，阻碍海绵体静脉回流，利于阴茎的扩大和膨胀。

坐骨海绵体肌在阴茎根部围绕着阴茎脚。肌纤

表 3.7 会阴部肌肉

肌肉	起点	止点	神经支配	主要作用
肛门外括约肌	尾骨、肛尾韧带及肛周皮肤和筋膜	会阴体	肛门下神经	关闭肛管，和球海绵体肌一同支持固定会阴体
球海绵体肌	男性：正中缝、阴茎球腹面和会阴体 女性：会阴体	男性：尿道海绵体和阴茎海绵体和阴茎深筋膜 女性：阴蒂海绵体筋膜	阴部神经会阴支深支	和肛门外括约肌一起支持和固定会阴体 男性：压迫阴茎球排空残留的尿液和精液；将血液压入阴茎体并阻止静脉回流，协助勃起 女性：收缩阴道及协助阴蒂勃起
坐骨海绵体肌	坐骨耻骨支和坐骨结节内面	阴茎或阴蒂脚		挤压血液进入阴茎或阴蒂体，阻断静脉回流，协助阴茎或阴蒂勃起
会阴浅横肌		会阴体		支持和固定会阴体，以支撑腹盆腔脏器，对抗腹内压的增加
会阴深横肌		正中缝、会阴体和肛门外括约肌		
尿道外括约肌	（仅为压迫尿道的肌）	包绕尿道，在男性上升至前列腺前面；在女性一部分纤维围绕阴道（尿道阴道括约肌）		收缩尿道以控制排尿；在女性，尿道阴道括约肌也能关闭阴道

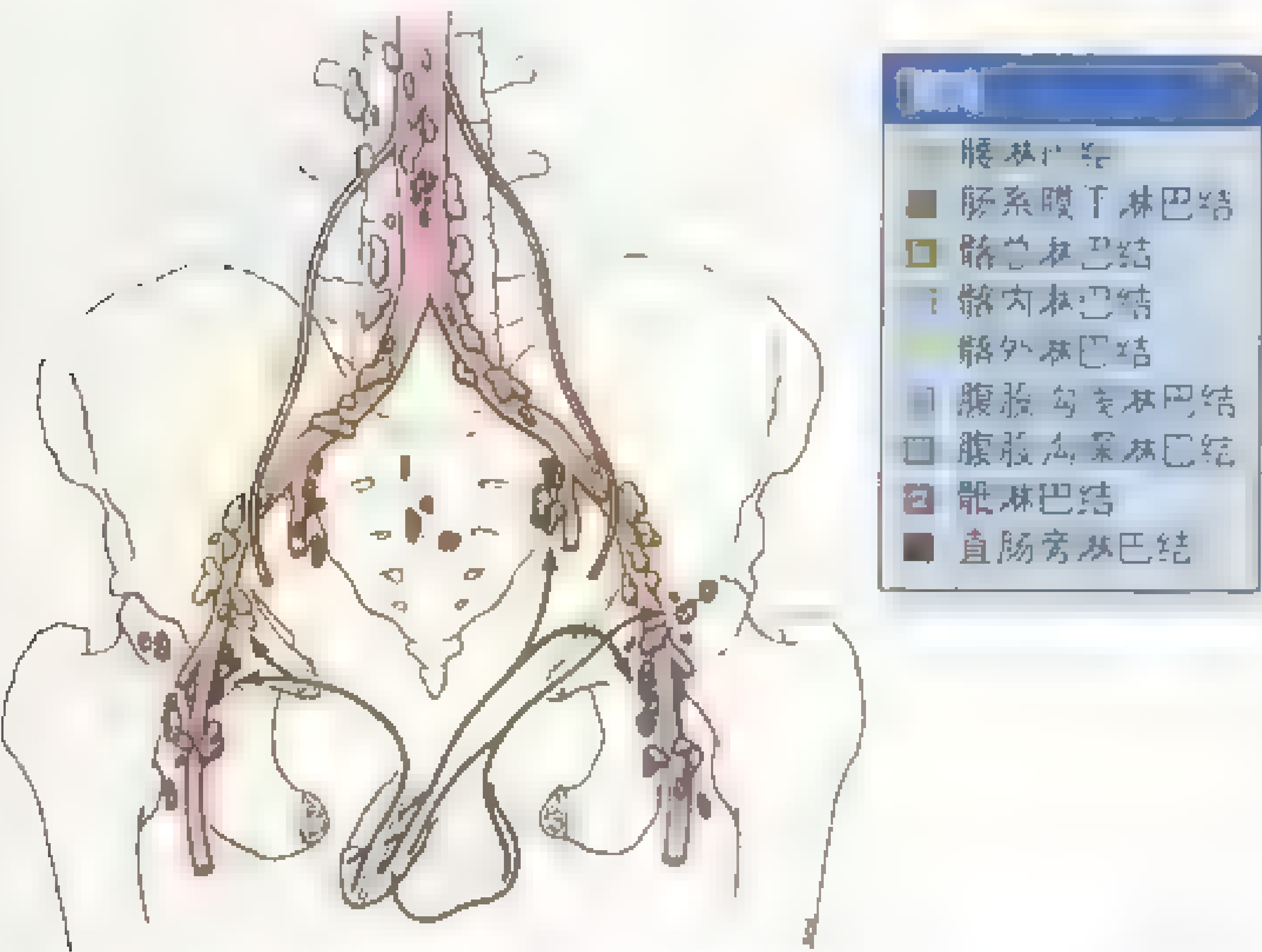


图 3.44 阴茎和阴囊的淋巴回流 箭头示淋巴流向淋巴结的方向

维起自坐骨结节内侧面和坐骨支，向前走行，止于阴茎脚两侧及下面和会阴膜。坐骨海绵体肌可将血液由阴茎脚的海绵体挤入阴茎海绵体远端，以增加阴茎的硬度。坐骨海绵体肌收缩时，牵拉阴茎脚，挤压阴茎背深静脉，进而阻断阴茎静脉的回流，维持阴茎的勃起。

阴茎的血液供应 阴茎主要由**阴部内动脉**的分支供血（图 3.41C、D，图 3.43，表 3.6）。

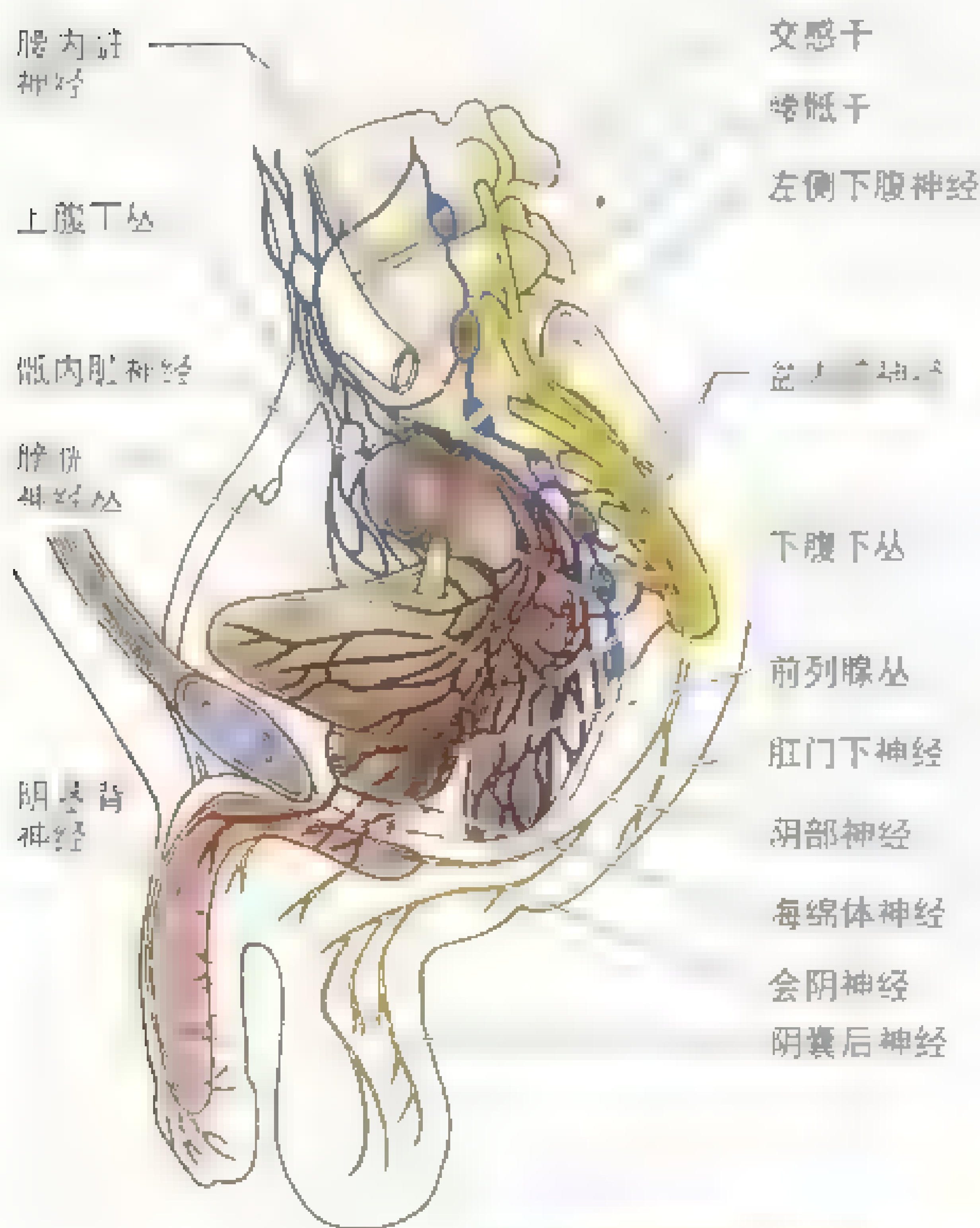
- **阴茎背动脉**走行于阴茎背深静脉的两侧，供应围绕海绵体的纤维组织和阴茎皮肤；
- **阴茎深动脉**穿过阴茎脚，进入阴茎海绵体内，供应勃起组织；
- **阴茎球动脉**供应尿道海绵体的后部和尿道球腺。

阴部外动脉的浅、深支供应阴茎皮肤，并与阴部内动脉的分支吻合。

阴茎深动脉是供应阴茎海绵体内勃起组织海绵体腔隙的主要血管，因而与阴茎的勃起紧密相关。它们分出大量分支直接开口于海绵体腔隙。阴茎变软时，这些动脉卷曲，被称为**螺旋动脉**。

阴茎静脉和淋巴回流 海绵体腔隙的静脉血回流入静脉丛，进而汇入深筋膜下的**阴茎背深静脉**（图 3.41C）。该静脉向深部穿过耻骨弓韧带加入**前列腺静脉丛**。阴茎浅层的静脉血汇入**阴茎背浅静脉**，终止于**阴部外浅静脉**。一部分静脉血也汇入阴部外静脉。阴茎的淋巴大多回流入**腹股沟浅淋巴结**（图 3.44）。

阴茎的神经支配 阴茎的神经通过**阴部神经**和盆丛起自第 2、3 和 4 骶髓。阴部神经的终末支，即**阴茎背神经**，发自阴部管并向前进入会阴深隙。它在阴茎背侧走行于阴茎背动脉的外侧（图 3.41C）。支配阴茎皮肤和阴茎头。阴茎，特别是阴茎头，富含大量感觉神经末梢，因而感觉很敏锐。髂腹股沟神经的分支支配阴茎根的皮肤。



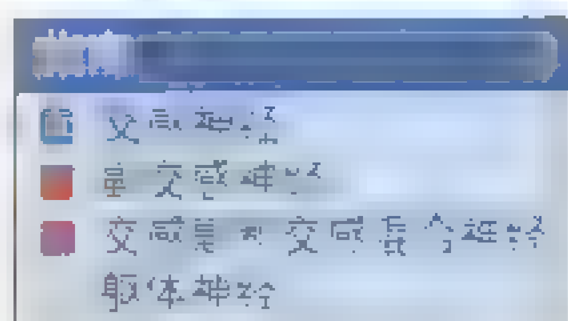


图3.45 盆腔自主神经 示交感干、腰骶干、腹下丛、骶、盆内脏神经和阴茎背神经。海绵体神经独立于阴部神经，是惟一含副交感纤维的神经。它的分支终止于阴茎动、静脉吻合支和螺旋动脉。该神经受刺激时，引起阴茎勃起

勃起、排精和射精

男性受到性刺激时，动、静脉吻合支会关闭，在正常情况时血液通过这些吻合支绕过了阴茎海绵体内潜在的“空”腔或窦。副交感神经（S2～S4 前列腺丛的海绵体神经）受到刺激引起纤维小梁和螺旋动脉的平滑肌松弛，结果螺旋动脉变直，管腔扩大，血液流入并充满阴茎海绵体的海绵体腔隙。球海绵体肌和坐骨海绵体肌压迫阴茎海绵体根部的静脉丛，阻止静脉血的回流。因而，阴茎海绵体和尿道海绵体变大、变硬，阴茎勃起。

在排精过程中，精液（精子和腺体分泌物）先通过输精管和精囊的蠕动，再通过射精管排入尿道前列腺部。排精是一个交感反射过程（L1 和 L2）。前列腺的平滑肌收缩将前列腺液排入精液内。

在射精过程中，精液通过尿道外口排出尿道。射精由以下几个因素引起：

- 膀胱颈部的膀胱括约肌收缩——交感神经支配（L1 和 L2）；
- 尿道肌收缩——副交感神经支配（S2～S4）；
- 球海绵体肌收缩——阴部神经支配（S2～S4）。

射精后，交感神经兴奋使螺旋动脉的平滑肌收缩，阴茎便逐渐变松软。球海绵体肌和坐骨海绵体肌松弛，使更多的静脉血流入静脉，阴茎海绵体腔隙内的血液逐渐回流入阴茎背深静脉。

尿道下裂

尿道下裂是一种常见的先天性阴茎畸形，新生儿发生率为 1/500。最简单的形式是龟头尿道下裂，即尿道外口位于阴茎头的下面。其他畸形可见于尿道海绵体下壁和皮肤裂缝，因而使尿道外口开口于阴茎的尿道面。尿道下裂是由于胎儿早期发育时尿生殖襞未能融合所致（Moore 和 Persaud，1998）。

包茎、包皮嵌顿和包皮环切术

阴茎包皮弹性很大，能缩回并露出阴茎头。若阴茎包皮包裹阴茎头过紧会导致包皮不易缩回，如果不能完全缩回，就形成了包茎。包皮内有一些皮脂腺，能分泌干酪样油性黏性分泌物，称包皮垢，集聚在包皮和阴茎头之间的包皮囊内，可引发炎症。一部分人包皮回缩后，箍住阴茎颈过紧，阻碍了血液和组织液的回流，即会引起包茎嵌顿。在包茎嵌顿的病人，阴茎明显肿胀，以至包皮不能复位。这种情况通常采用包皮环切术。包皮环切术，即手术切除包皮，是男婴常见的小手术。包皮环切术是伊斯兰教和犹太教的宗教习惯，而在北美包皮环切术通常是由于考虑到非宗教因素（卫生因素）而执行。成人发生包茎时，也应行包皮环切术。

女性会阴

会阴是指盆膈以下的狭窄区域，并与骨盆出口的骨性界限相同（图 3.33A、图 3.34A）。会阴（会阴区）的边界为：

- 阴阜；
- 大腿根部内侧；
- 臀沟；
- 臀间裂。

会阴包括阴部或外阴（外生殖器）和肛门。临床上，会阴这个术语仅用于表示肛门和阴道外口之间的区域。

女性外生殖器

外生殖器官（图 3.46、图 3.47）包括：

- **阴阜**；
- **大阴唇**；

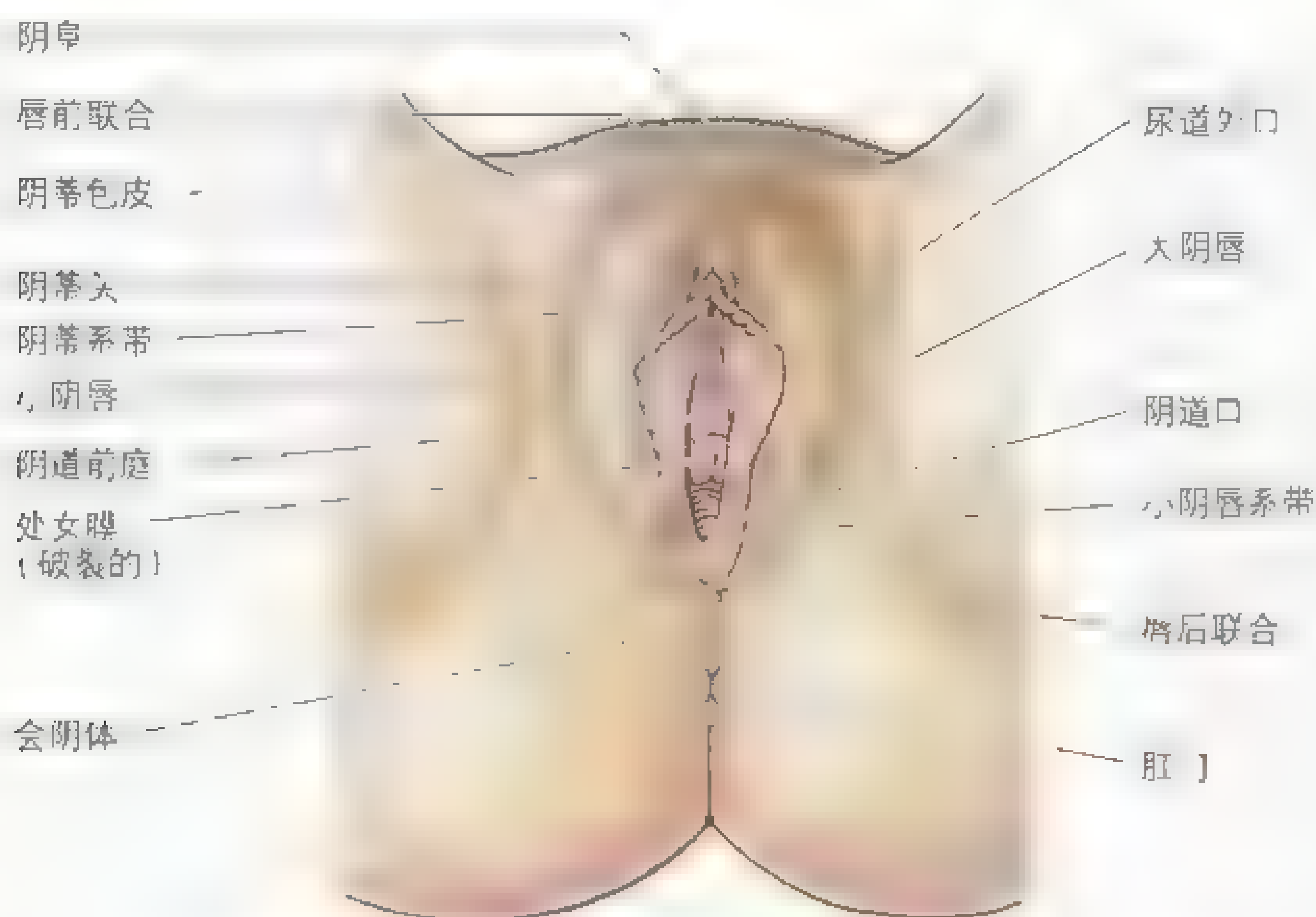


图 3.46 女性外生殖器 分开大阴唇和小阴唇暴露出的前庭，示尿道外口和阴道口，即阴道前庭



图 3.47 女性会阴 A 小阴唇浅层脂肪组织的外套和下方填充于大阴唇的囊状脂肪指状突。观察阴蒂上方的钩状阴蒂包皮，检查肛管旁的坐骨肛门窝

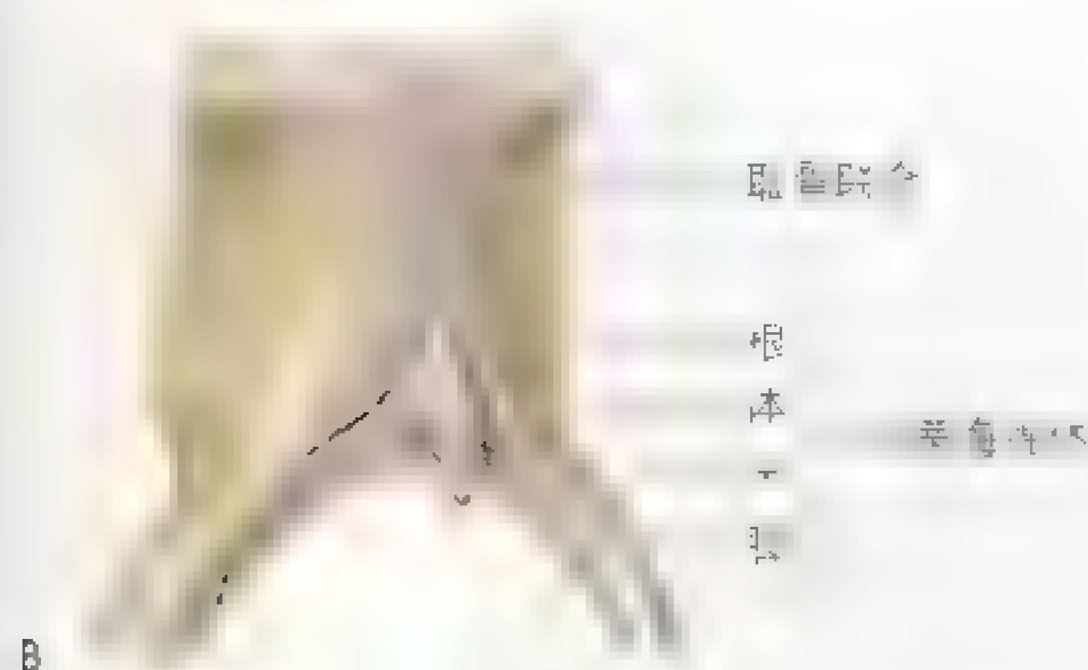


图 3.47（续） B 去除周围组织的阴蒂

- 小阴唇；
- 阴蒂；
- 阴道前庭；
- 前庭球；
- 前庭大腺。

阴部和外阴是同义词，都包括以上器官，临床上，通常用阴部这个术语。外阴的作用：

- 作为性刺激和性交的感觉及勃起组织；
- 导出尿液；
- 防止异物进入尿生殖道。

阴阜 **阴阜**是位于耻骨联合、耻骨结节前方及耻骨支上方的圆形脂肪隆起，由皮下脂肪组织构成。阴阜表面与腹壁前面相延续。青春期后，阴阜表面长有粗糙的阴毛。脂肪的量在青春期增加，绝经期后减少。

大阴唇 **大阴唇**是两个隆起的皮肤皱襞，形成女性阴裂的外侧缘，间接保护尿道外口和阴道外口。每侧的大阴唇充满了"指突"状疏松皮下组织，且含有平滑肌，子宫圆韧带也止于此（图 3.49）。脂肪沿后下方从阴阜向肛门方向分布。大阴唇位于女阴裂的两侧。成年女性的大阴唇外面是色素和卷曲的阴毛，该处皮肤含有大量皮脂腺。内面呈粉红色，光滑、无毛。大阴唇前部较厚，两侧相连形成**唇前连合**。未产妇的大阴唇后部融合形成一个嵴称**唇后连合**，覆盖会阴体，是外阴的后界。后连合常在初产后消失。

小阴唇 **小阴唇**是两个不含脂肪且无毛的皮肤皱襞。小阴唇位于大阴唇内侧并包绕女阴裂，且直接包绕**阴道前庭**。小阴唇含有海绵样结缔组织，在其内有勃起组织和大量小血管。小阴唇从阴蒂向后外侧包绕尿道外口和阴道口。处女的两侧小阴唇借一个小的皮肤皱襞即**阴唇系带**相连。尽管小阴唇内侧面由薄而湿润的皮肤构成，但却呈现为典型的粉红色的黏膜样结构，且含有大量皮脂腺和感觉神经末梢。

阴蒂 **阴蒂**是一个勃起器官，位于小阴唇前部的连接处。阴蒂由根和体构成，含有两个脚，两个**阴蒂海绵体**和一个有阴蒂包皮包裹的**阴蒂头**（图 3.48）。阴蒂头和体大约长 2 cm，直径小于 1 cm。小阴唇的前部从前方包绕阴蒂，形成**阴蒂包皮**。小阴唇的后部或深部向后形成**阴蒂系带**。与阴茎不同，阴蒂不作为排尿的器官，惟一的功能是唤起性欲。阴蒂在受到触摸刺激时，能变大且有高度的敏感性。阴蒂头是阴蒂中神经末梢最丰富的部位。

阴道前庭 **阴道前庭**是两侧小阴唇之间的腔，内有尿道口、阴道口和前庭大腺及前庭小腺的开口（图 3.46）。尿道外口位于阴蒂头后下方 2～3 cm 处，处于阴道口前方。尿道外口的两侧是尿道旁腺的开口。阴道口的大小和外观视**处女膜**而变，处女膜是位于阴道口的薄的黏膜皱襞。分娩后，仅可见一小部分残留的处女膜即**处女膜痕**，这部分残留物将外阴和阴道分隔开。

前庭球 **前庭球**是两个细长的勃起组织，长约 3cm（图 3.48）。前庭球位于阴道口的两侧及球海绵体肌深部，与阴茎球和尿道海绵体同源。

前庭大腺 **前庭大腺**直径约 0.5cm，位于前庭内阴道口的后外侧（图 3.48）。前庭大腺为圆形或卵圆形，与前庭球后部相重叠，部分被球海绵体肌包绕。前庭大腺的细长导管向深处穿过前庭球开口于阴道口两侧的前庭区。在性刺激下，前庭大腺可分泌稀薄的黏液。前庭小腺位于前庭两侧，开口于尿道外口和阴道口之间的部位。前庭小腺可分泌稀薄的黏液湿润阴唇和前庭。

会阴筋膜和肌肉

会阴浅筋膜由皮下结缔组织的脂肪层和膜性层构成，它们在大阴唇处相延续。筋膜的深层向中间附于耻骨联合，向两侧附于耻骨体。

会阴浅肌（图 3.34、图 3.41）包括：

- **会阴浅横肌**；
- **坐骨海绵体肌**；



图 3.48 女性会阴 示前庭球、前庭大腺及导管、坐骨肛门窝，并可见阴部内血管和神经

• **球海绵体肌**。

会阴浅横肌是一条狭窄的肌肉，位于会阴浅隙的底，从坐骨支向会阴体走行。**坐骨海绵体肌**也是一条狭窄的肌肉，起于坐骨支，部分覆盖阴蒂脚。**球海绵体肌**是一条薄而宽的肌肉，位于阴道的两侧，起自会阴体经阴道两侧止于阴蒂，肌纤维覆盖前庭球和前庭大腺。球海绵体肌收缩可使阴道轻微缩小。

会阴体是一个纤维肌性结构，支持阴道后壁，也是支持盆腔内脏的肌纤维"交织膜"的中心。它位于阴道下部与肛管之间，由会阴肌和肛提肌及"交织膜"的其余部分固定在原位。

外阴的血液供应 外阴的血液供应来自**阴部外动脉**和两侧的**阴部内动脉**（图 3.48，图 3.49）。



图3.49 女性会阴 示阴唇后血管和神经（S2 和 S3）与股后皮神经会阴支（S1 – S3）汇合后，向前走行于阴阜旁。该处也可见与阴部外血管的吻合支以及与髂腹股沟神经的汇合支（L1）

阴部内动脉供应皮肤、性器官和会阴肌。**阴唇和阴蒂动脉**是阴部内动脉的分支。

外阴的静脉和淋巴回流 阴唇静脉属于阴部内静脉的属支，是阴部内动脉的伴行静脉。在性兴奋的兴奋期，静脉充盈使阴唇和前庭球体积变大，大约10%的妇女阴唇会明显变大、变硬。外阴含有丰富的淋巴管网，向侧方汇入**腹股沟浅淋巴结**(图3.50)。

外阴的神经支配 外阴神经包括**阴唇前神经**（髂腹股沟神经的分支）、生殖股神经的**生殖支**、股后皮神经的**会阴支**、**阴唇后神经**（会阴神经的分支，阴部神经的较大终末支）（图3.49、表3.3）。

性唤起导致外阴产生：

- 阴道分泌增加；
- 阴蒂勃起；
- 前庭球的勃起组织充血。

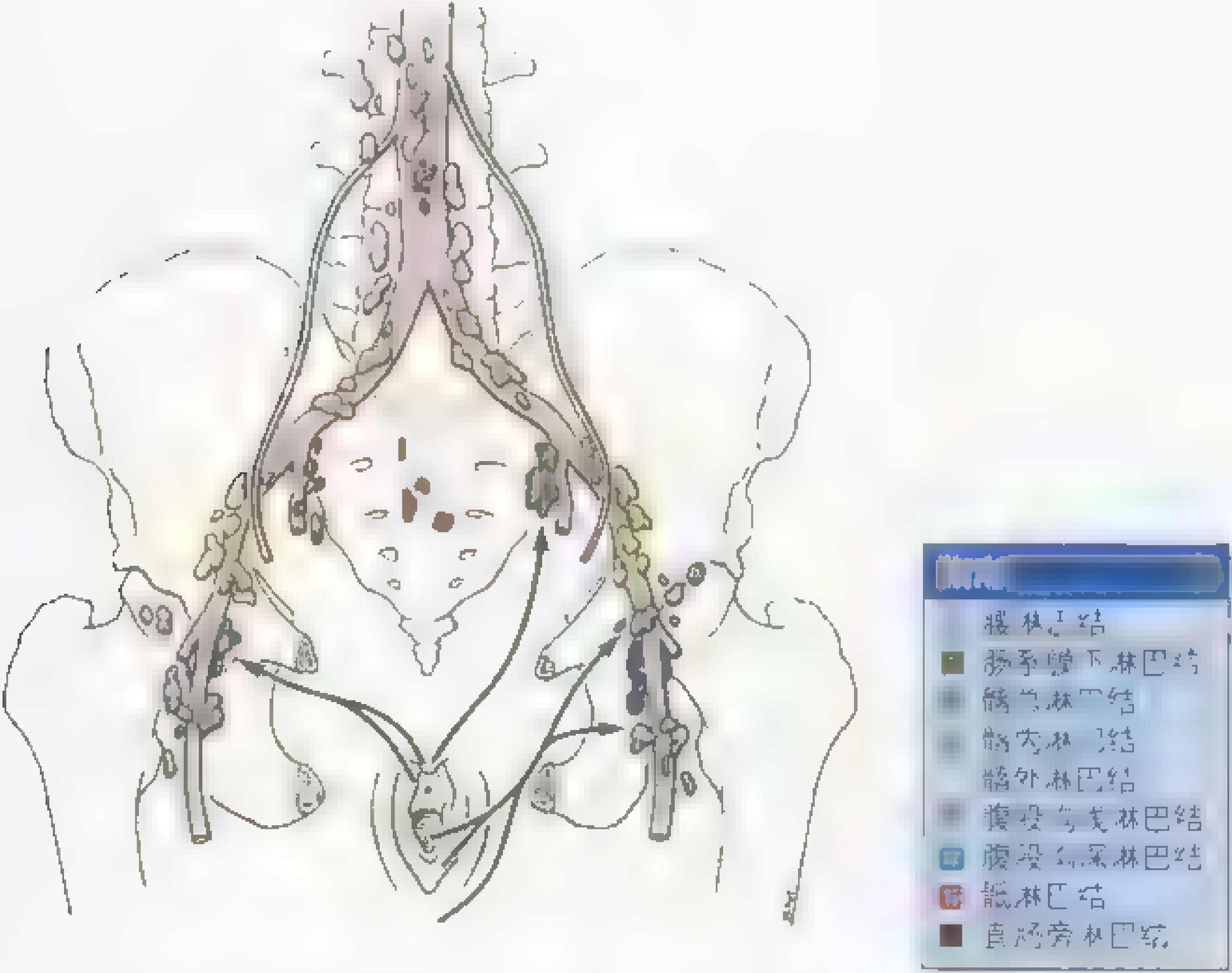


图3.50 外阴或阴部的淋巴回流 箭头示淋巴向淋巴结的流动方向

分娩时的会阴损伤

分娩时会阴体撕裂可导致永久性的盆膈无力。无医生助产的自然分娩可导致阴道后壁下1/3、会阴体和会阴表面的皮肤严重撕裂。分娩时当会阴撕裂将要发生时，常行外科切开即会阴切开术（见391页）。

阴道痉挛

阴道痉挛（阴道周围肌和肛提肌不自主地痉挛）是由球海绵体肌和肛提肌引起。情况轻微时可导致性交困难（性交痛），情况严重时可导致阴茎无法插入和婚姻失败（Fromm,1993）。

女性包皮环切术

在大多数国家，女性包皮环切术是不合法且被禁止的，但在有些地方特别是非洲这种手术却被广泛采用。该手术是指童年时切去阴蒂包皮，通常也切去部分或全部阴蒂和小阴唇。这种破坏性手术是为了抑制性欲和性满足。

尿道扩张

女性尿道含有大量弹性组织及平滑肌，因此易于扩张。女性尿道插管或插入探条较男性容易，且扩张时不会损伤尿道。女性尿道由于开口于阴道前庭，因而易感染。

前庭大腺感染

除感染外前庭大腺通常不易被触及。前庭大腺导管闭合易导致腺体感染，外阴腺癌多发于前庭大腺。巴多林管腺即前庭大腺（Bartholin腺）的炎症常由致病菌引起，感染的腺体直径可达4～5cm并侵害直肠壁。无感染的前庭大腺导管闭合常导致黏蛋白积聚（Bartholin囊肿）。

阴部及髂腹股沟神经阻滞

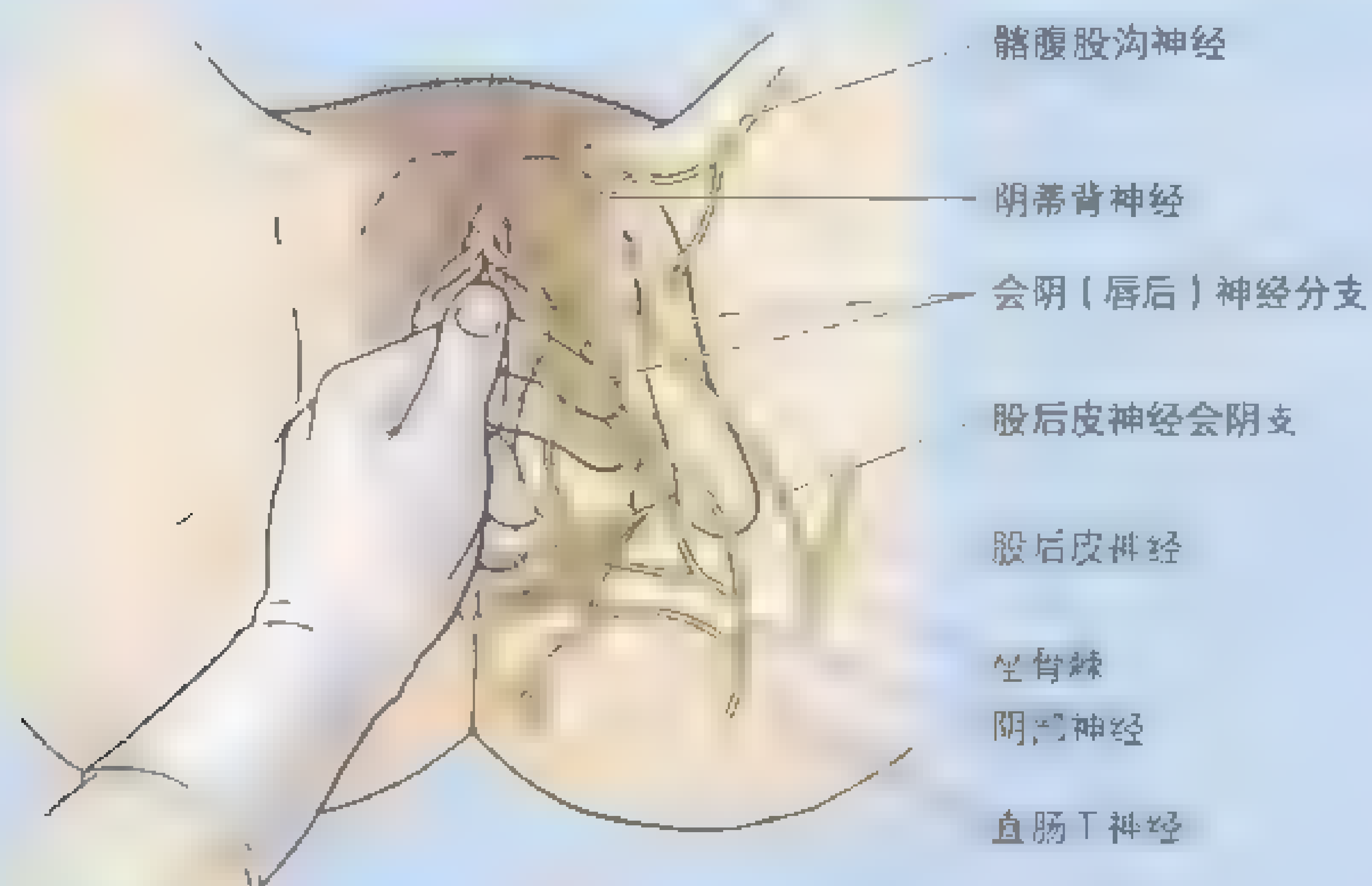
为了缓解分娩时的疼痛，常行阴部神经阻滞麻醉，即将局部麻醉药注入阴部神经周围（A）。注射点位于阴部神经和骶棘韧带侧缘近坐骨棘附着点的交叉处。髂腹股沟神经阻滞麻醉用于阻滞会阴前部感觉（B）。在正确实施阴部和髂腹股沟神经阻滞麻醉后，如病人仍感到疼痛，则多由股后皮神经的会阴支重叠分布所引起。分娩时可采取的其他类型的麻醉见381页。

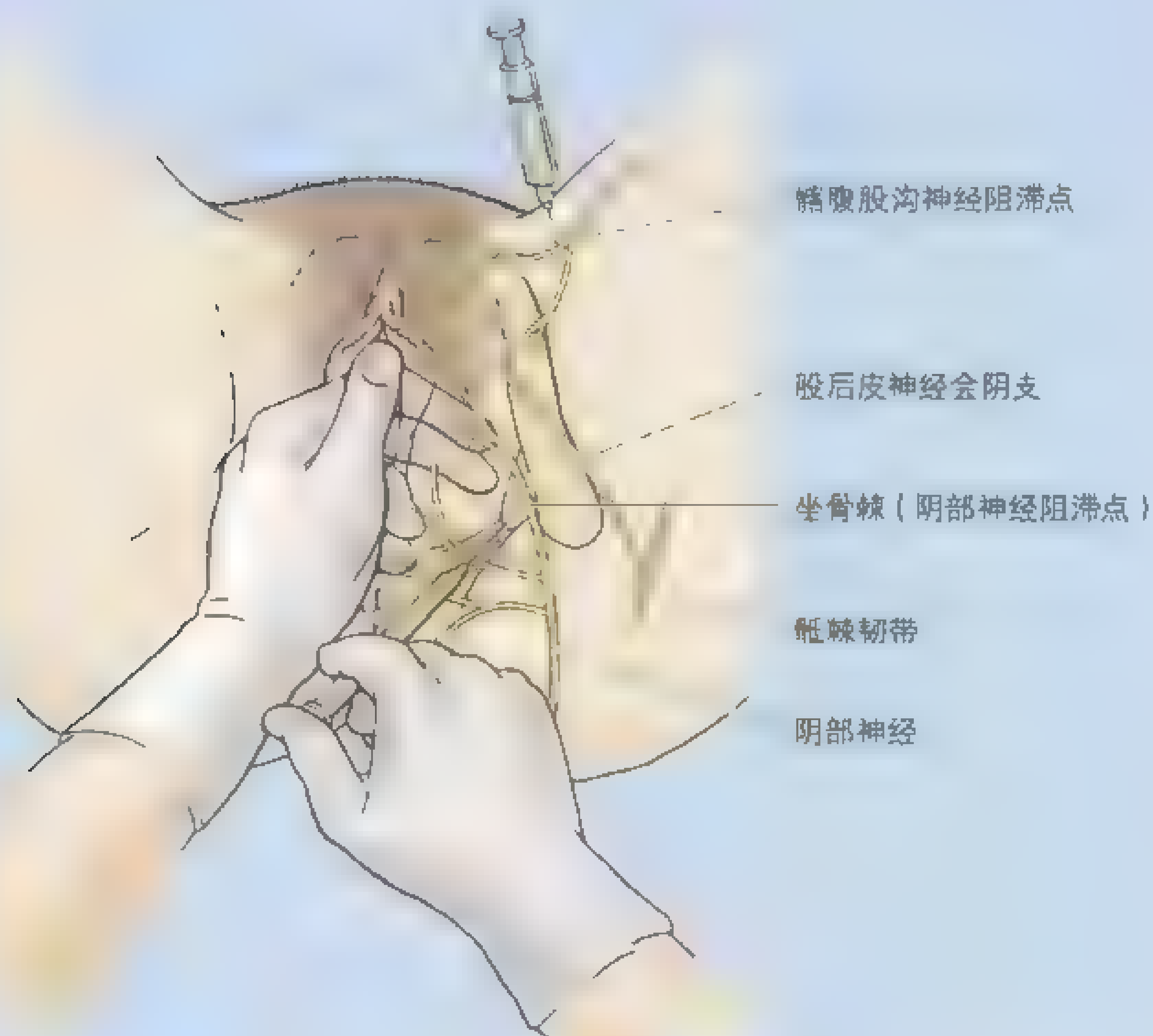
肛门直肠大便失禁

创伤性分娩时牵拉阴部神经可致阴部神经损伤，发生肛门直肠大便失禁。

外阴外伤

外伤时（运动性损伤例如障碍跑、性侵犯和产科损伤）前庭球血管易破裂，该处损伤可导致大阴唇血肿。


髂腹股沟神经
阴蒂背神经
会阴（唇后）神经分支
股后皮神经会阴支
股后皮神经
坐骨棘
阴部神经
直肠下神经
A


髂腹股沟神经阻滞点
股后皮神经会阴支
坐骨棘（阴部神经阻滞点）
骶棘韧带
阴部神经
B

盆部和会阴[illegible]

多种影像学技术用于诊断盆腔疾病、骨折及先天性和后天性骨盆、盆腔器官畸形。

X 线检查

盆腔 X 线平片（图 3.51A）多用于盆腔疾病（输尿管结石和肠梗阻）的初步筛选诊断，也可用于胎儿检查和骨盆入口直径的测量，而对比剂可提高骨盆器官和血管显示的清晰度。

子宫输卵管 X 线造影术是把不透 X 线的对比剂注入子宫腔和输卵管内，以显示输卵管的形态和开口（图 3.52A），并可探查子宫和输卵管畸形（例如双角形子宫）（图 3.52C）。

动脉造影术是注射不透 X 线的对比剂后，使动脉在 X 线照射下可视，常用于显示盆部动脉（图 3.52B）。



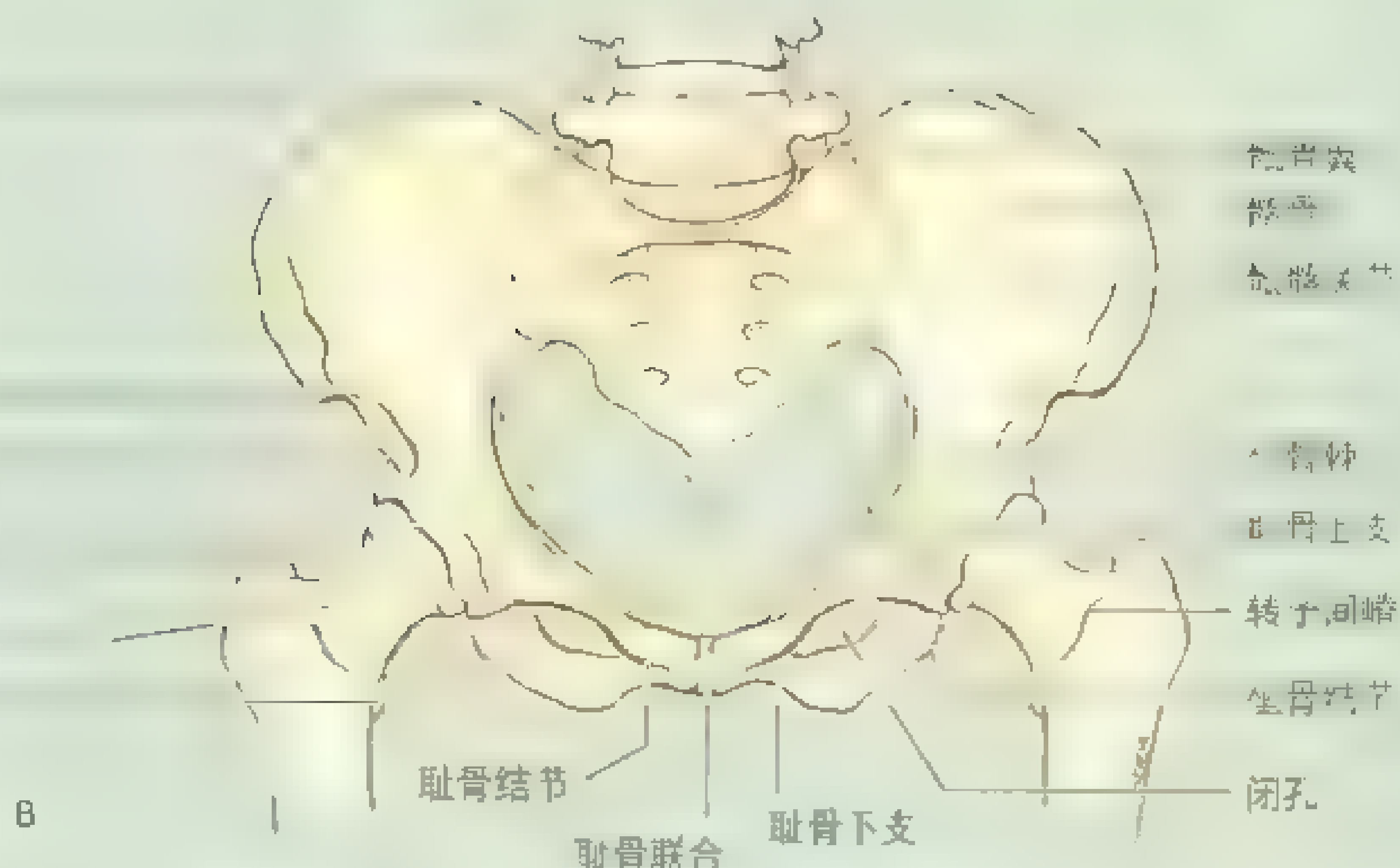


图 3.5 骨盆 X 线检查图 A. 女性骨盆前后（AP）[illegible] 可见较宽的耻骨下角和分离的坐骨棘（此图由加拿大安大略省多伦多市多伦多大[illegible]学教授 Dr Lansdown EL 提供） B. 骨盆示意图

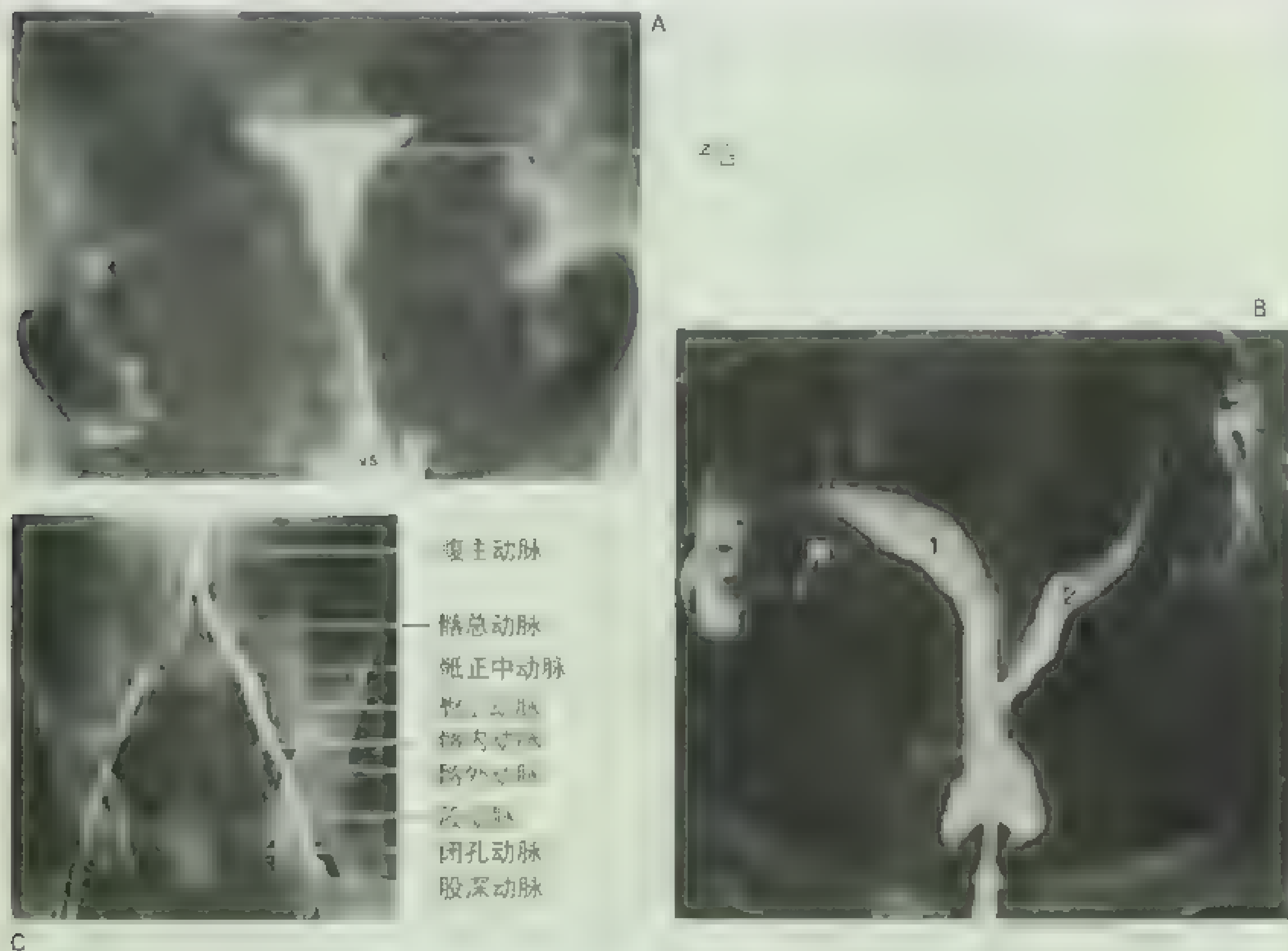


图 3 52 子宫和输卵管 X 线检查图（子宫输卵管 X 线造影） [illegible] B [illegible] X [illegible] 1 和 2 [illegible] Dr Stuart [illegible] David F R [illegible] C [illegible] 多伦多大学医学影像学副教授 Dr. Sniderman D 提供）

超声检查

超声检查（超声图）常用于产科检查及盆腔疾病的早期发现，[illegible]畸形的筛选[illegible]盈，以便将盆腔的[illegible]，形成[illegible]口来检查骨盆的[illegible]。经直肠和阴道超声[illegible]盆腔结构的分析效果（图 3 53）。[illegible]置入离目标结构更近的位置，以提高检查效果，例如与经腹腔超声检查相比可提前 7 ~ 10d 发现子宫妊娠。▶

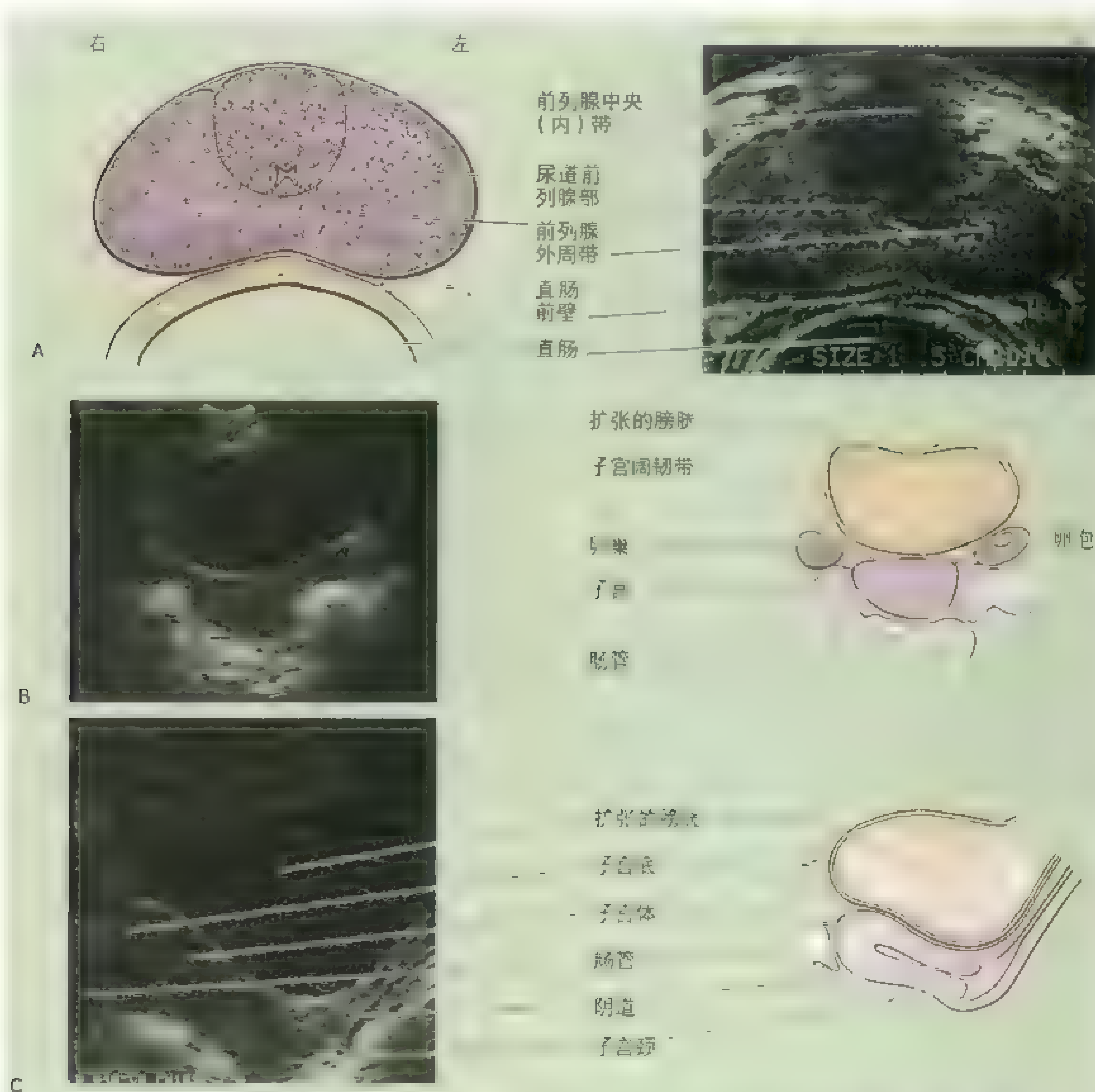


图 3.53 超声扫描 A. 右侧为横向（经直肠）扫描，左侧为定向探查探头插入直肠，扫描前方的前列腺。前列腺外周带的导管开口于前列腺窦，而前列腺中间（内）带的导管开口于前列腺窦和精阜 B. 左侧为女性经腹横向扫描，右侧为示意图 C. 左侧为矢状位超声扫描，右侧为示意图（此图由加拿大安大略省多伦多市多伦多大学医学影像学副教授 Dr Arenson AM 提供）

计算机断层扫描（CT）

计算机断层扫描（CT）能很好地显示盆部结构。对于盆部来说，由于拥有腹膜外脂肪和相对缺少人为移动的干扰，所以能够获得清晰的图像（图 3.54）。轴扫描即垂直于体轴的 CT 扫描效果较好；然而，冠状面和矢状面的图像也能得到更多信息。CT 是确定肿瘤范围▶

图 3 54 盆腔横向 CT 图像 A [illegible] B [illegible] [illegible] 凯系 Dr Donald RC 提供）

及检查有无肿瘤转移的重要方法，也能准确定位术后脓肿。

磁共振成像（MR[illegible]）

MRI 能[illegible]质量地[illegible]（图 3.55、图 3.56）。MRI 的优[illegible]：

- 无电离辐射；
- [illegible]得到斜面、矢状面及其他解剖学平面高质量的空间分析[illegible]果；
- 在[illegible]组织时比其他方法优越；
- 不使用对比剂即可显示管腔结构。分段 MRI [illegible]的轮廓（图 3.57），可[illegible]肌瘤、[illegible]种良性肿瘤）和先天性畸形（如先天性双角形子宫畸形）。

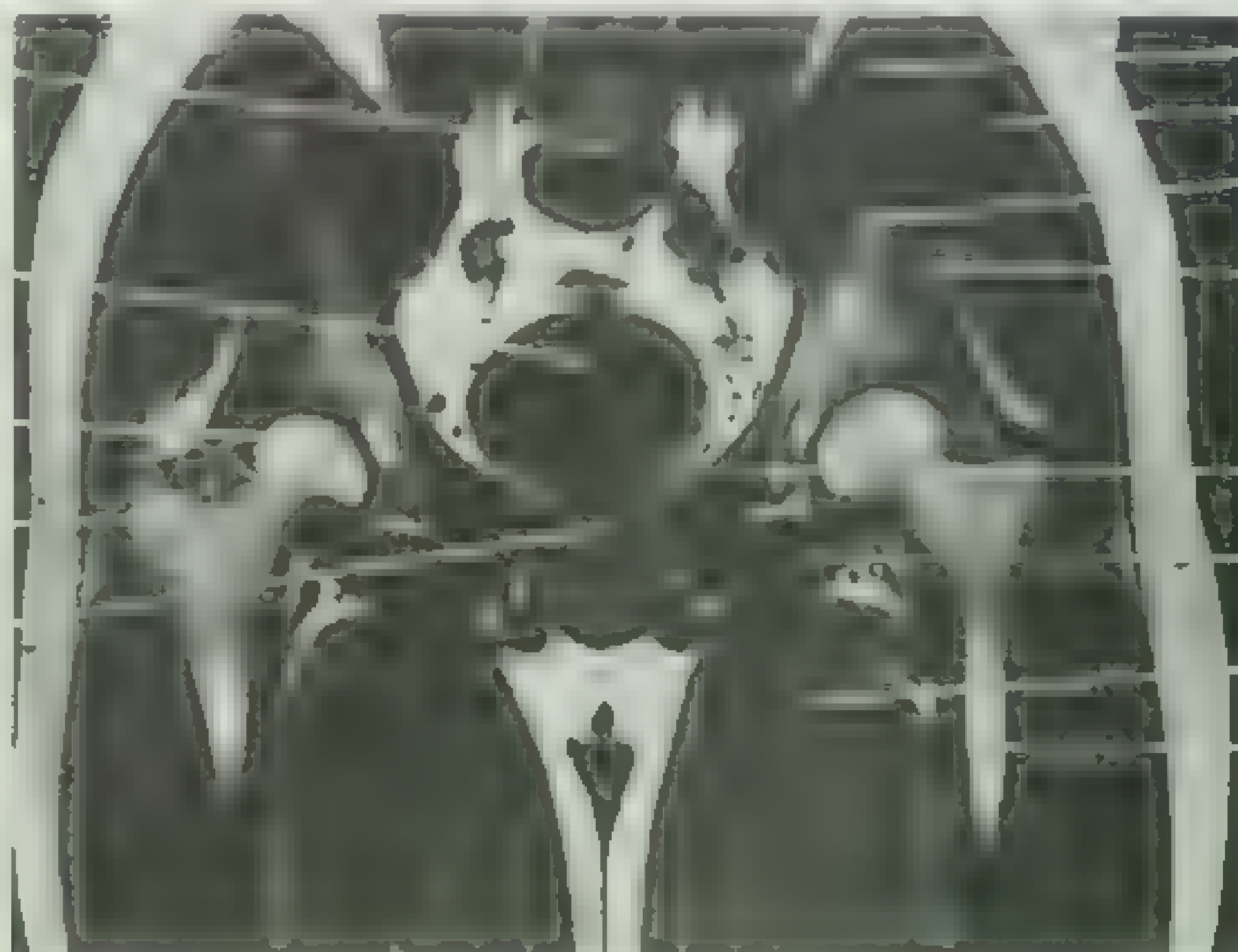


图 3.55 男性盆腔冠状位 MR [illegible]系主任、教授，多伦多三医院磁共振中心临床主任 Dr Kucharczyk W 提供）



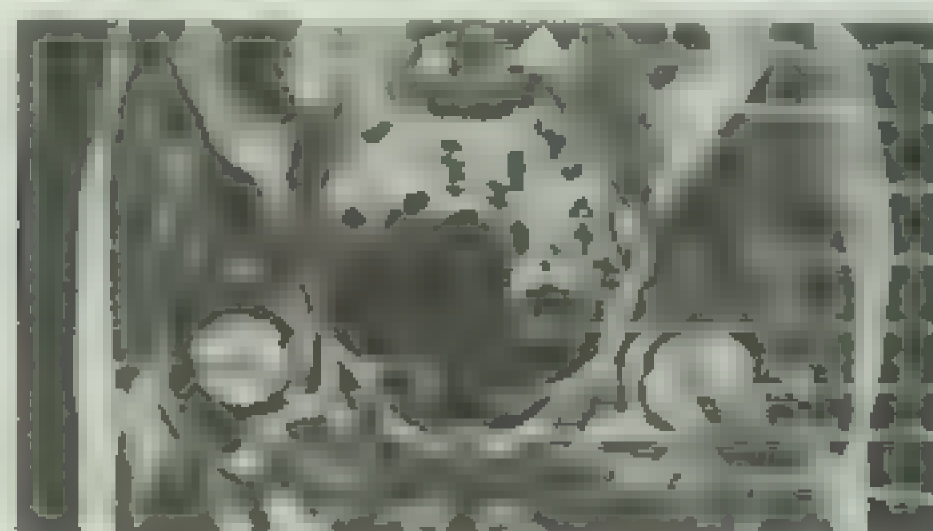




图 3.56 女性盆腔 MR [illegible] A B [illegible] MRI



A 正中切面　　　←冠状切面（下图）



B 冠状切面　　　←[illegible]

图 3.57 女性盆腔 MRI　正中（上图）[illegible] MRI [illegible]体、[illegible]和肠道。比较冠状位 MRI 与图 3.27A 的解剖标本 [illegible] 港医院放射诊断学系 Dr. Shirley McCarthy 提供）

病 例 分 析

病例 3.1

一名妇女被告知患有外阴癌，要切除所有受影响的淋巴结以防止癌细胞扩散。

临床解剖学问题

- 癌细胞可能转移至哪些淋巴结？
- 如果阴蒂已被癌细胞侵犯，癌细胞会转移至其他什么部位？

上述问题的讨论见 426 页。

病例 3.2

一位 48 岁男性告诉医生，他患有“痔疮”，常排带血粪便，当用力排便时能感到肛门内有突出物，医生检查后诊断为内痔。

临床解剖学问题

- 何为内痔？
- 分析男性患者患病的解剖学基础。

上述问题的讨论见 426 页。

病例 3.3

一名妇女分娩时，为了缓解疼痛，医生在阴部神经周围注射了麻醉药，但其仍感到疼痛。

临床解剖学问题

- 假设注射过程正确无误，为什么阴部神经阻滞未能避免其大阴唇疼痛？
- 如何完全麻醉阴唇？

上述问题的讨论见 427 页。

病例 3.4

一位女运动员从平衡木上摔下，随后被诊断为大阴唇血肿。

临床解剖学问题

- 什么原因使这部分外阴易受这种类型损伤？
- 供应大阴唇的动脉有哪些？

上述问题的讨论见 427 页。

病例 3.5

一名 62 岁男性主诉大便带血且经常不能完全排空直肠，同时常感到大腿后部疼痛及大腿后部肌肉无力。肛管和直肠下部指诊发现直肠后壁有一个肿瘤。

临床解剖学问题

- 直肠肿瘤压迫什么神经丛能产生大腿后部疼痛？
- 哪些神经最可能受到影响？

上述问题的讨论见 427 页。

病例 3.6

一位女病人述排便困难，并称用手指向后压迫阴道或可以顺利排便。病人有难产的病史。

临床解剖学问题

- 哪些生殖器脱出能导致排便困难？
- 造成这种情况的原因是什么？

上述问题的讨论见 427 页。

病例 3.7

一名妇女分娩后即感到肛周漏热胀痛。

临床解剖学问题

- 肛管周围的什么结构与肛周胀痛相关？
- 分娩后什么血管破裂会导致肛管周围积血？

上述问题的讨论见 427 页。

病例 3.8

一名车祸男子的盆腔放射影像检查显示骨盆骨折和尿外渗，结扎一侧的髂内动脉后可控制盆腔大出血。

临床解剖学问题

- 盆腔什么脏器最可能破裂？
- 结扎髂内动脉会严重影响病人的盆腔脏器的血供吗？

上述问题的讨论见 427 页。

病例 3.9

一名25岁男子大量饮酒后，前下腹受到击打，他感到剧痛且腹胀，到医院行直肠检查，发现一个向后突向直肠的囊。

临床解剖学问题

- 哪个结构膨起，位于何处？
- 什么原因使腹部膨隆？
- 什么结构损伤后最可能产生这种膨隆？

上述问题的讨论见427页。

病例 3.10

一名有过两次难产的妇女主诉患有压迫性尿失禁，医生建议她进行锻炼以改善症状。

临床解剖学问题

- 锻炼是为了恢复哪些肌肉的功能？
- 经产妇患压迫性尿失禁的原因是什么？

上述问题的讨论见427页。

病例 3.11

一名70岁的男性2年前患前列腺癌并行前列腺切除术，最近感到背部疼痛。放射影像学检查显示肿瘤已发生腰椎转移。

临床解剖学问题

- 运用有关的前列腺解剖学知识解释癌细胞如何转移到背部。
- 你认为癌细胞还会转移到其他什么部位？

上述问题的讨论见427页。

病例 3.12

一名有前列腺疾病病史的68岁男子主诉已7h未排尿，感到非常疼痛。几次尿道插管都未成功，泌尿科医生决定行耻骨上插管入膀胱，以缓解膀胱压力。

临床解剖学问题

- 什么原因使病人发生尿潴留？
- 耻骨上插管会通过哪些结构？
- 导管会进入腹膜腔吗？
- 如果在插管前膀胱已破裂，尿液将流向何处？

上述问题的讨论见427页。

病例 3.13

一名25岁醉酒男子遭遇车祸，诉剧烈下腹痛及血尿。放射影像学检查显示骨盆严重骨折。

临床解剖学问题

- 该男子可能是什么类型的骨折？
- 是何结构损伤导致血尿？

上述问题的讨论见427页。

病例 3.14

一名23岁的妇女分娩已持续了24h，阴道外口可见胎儿的头部。产科医生考虑可能发生会阴撕裂，决定行会阴正中外侧切开以扩大产道下口。

临床解剖学问题

- 在行外科切开时，哪些会阴结构可能被切开？
- 如果会阴撕裂，哪些结构会损伤？
- 会阴严重撕裂时，哪些肌肉会损伤？

上述问题的讨论见427页。

病例 3.15

一名31岁的建筑工人沿钢梁行走时，不慎摔下，骑跨在横梁上。由于睾丸和会阴受到外伤，患者感到剧痛。随后，便发现阴囊肿胀变色，排尿时，仅见几滴血尿，遂去医院就诊。医生检查完病人，咨询泌尿科医生后，遂对病人尿道和膀胱行放射影像检查。

影像学检查报告　放射影像检查显示尿道外括约肌下筋膜下方的尿道海绵体部破裂及会阴深横肌断裂。尿道X线照片显示对比剂漏出尿道进入周围的会阴组织。

诊断　尿道海绵体部近端破裂合并尿外渗

临床解剖学问题

- 当病人排尿时，无尿液排出，尿液可能流向何处？
- 尿液为什么不能流向后方、侧方或进入小骨盆？

上述问题的讨论见428页。

病例 3.16

一名49岁男子诉肛门右侧发热且疼痛，排便和坐下时疼痛加重。因为其有痔疮的病史，便怀疑此病复发。在患者诉说症状及病史后，医生对其肛管和直肠进行检

查。当病人用力排便时，可见脱出的内痔。在对肛管和直肠进行仔细的指诊后，医生发现病人右侧坐骨肛门窝有一突起物。当挤压突起物时，可产生剧烈疼痛。

诊断 内痔脱出并发坐骨肛门窝脓肿

治疗 坐骨肛门窝脓肿是较严重的问题，需在肛门和坐骨结节之间切开皮肤引流。

临床解剖学问题

- 内痔与外痔的不同点有哪些？
- 何为坐骨肛门窝脓肿？
- 在外科治疗坐骨肛门窝脓肿时，哪些神经易受损伤？
- 如果该神经被切断，哪些结构会部分失去神经支配？

上述问题的讨论见428页。

病例 3.17

一名40岁昏迷妇女被送入医院，其在车祸中多处受伤。首先行气管插管以保持呼吸道通畅，随后控制出血和治疗休克。当病人基本状况稳定后，对受伤部位行放射影像学检查。由于病人一直无尿，遂行导尿，可见尿中带血（血尿），表明可能膀胱破裂。因而经导管向病人膀胱注入无菌稀释的对比剂，行盆腔和腹部放射影像学检查。

影像学检查报告 两侧耻骨支骨折。膀胱X线平片显示对比剂从膀胱上表面外漏。

诊断 骨盆骨折和膀胱破裂

临床解剖学问题

- 膀胱漏出的尿液会流向何处？
- 膀胱上表面覆盖有何结构？
- 从解剖学方面考虑，外科医生应从何通路修补膀胱？

上述问题的讨论见428页。

病例 3.18

一名28岁的妇女初孕，妊娠晚期，感到子宫收缩痛，夜间出现，早晨消退（假阵痛）。于是给医生打电话，述说自己即将分娩。几天后自阴道排出一些黏液和血液。当产妇告诉产科医生其子宫痛（子宫收缩）间隔10min后，医生让她入院。

入院后，医生触摸产妇的宫颈，发现子宫外口张开大约一指尖宽，提示产妇处于分娩的第一阶段（子宫口扩张期）。后来，自阴道排出大量的液体（胎膜破裂）。当产妇进入分娩第二阶段（娩出期，以子宫颈完全扩张为开始，以婴儿娩出结束），便感到剧痛。尽管她希望不借助麻醉药顺产，但她无法忍受剧痛，医生遂给其注射了麻醉药。

当子宫收缩间隔2min，持续40～60s时，产妇被转入病房安置于产床上。当胎儿的头部扩张子宫颈时，产妇感到剧痛，产科医生决定行会阴正中切开术以避免发生会阴撕裂。产妇会阴部皮下注射麻醉剂后，虽然切开时无痛苦，但不能缓解剧烈的分娩痛。产科医生决定实施两侧阴部神经阻滞。随后，产妇完成了第二阶段，进入分娩的第三阶段（以婴儿的娩出为开始，以胎盘和胎膜的排出为结束）。

临床解剖学问题

- 会阴正中切开时常切断哪些结构？
- 在会阴正中切开时切开的主要结构是什么？为什么切开是有益的？
- 阴部神经支配结构的名称是什么？
- 基于对该神经的解剖学知识，你认为产科医生会将麻醉剂注射在什么位置来完成阴部神经阻滞？
- 当会阴部完全麻醉时，何神经的分支需要被阻滞？

上述问题的讨论见428页。

病例 3.19

一名男孩在体检时，被查出患有一种先天性阴茎畸形，即尿道下裂，尿道开口于阴茎下面系带附于包皮处。在尿道外口通常开口的部位有一个轻微的凹陷。同时，阴茎轻微向下弯曲（痛性阴茎勃起）。男孩排尿时除了滴沥外基本正常，但站立排尿时常弄湿裤子和鞋。

临床解剖学问题

- 尿道下裂的胚胎学基础是什么？
- 本病例属于哪一类型的尿道下裂？
- 讨论病因学和其他类型的尿道下裂。
- 这种疾病会影响生殖功能吗？

上述问题的讨论见429页。

病例讨论

病例 3.1

外阴的淋巴汇入腹股沟浅淋巴结。如果肿瘤侵犯了阴蒂，癌细胞将扩散到腹股沟浅淋巴结和深淋巴结。

病例 3.2

内痔（痔）发病率约为35%，是黏膜突出，内含肛

门直肠连接处或周围的直肠内静脉丛的扩张静脉。内痔在早期阶段仅在肛管内，然而排便时内痔会脱出肛管，排便结束后又缩回。病情严重时，内痔会一直脱出肛门。内痔常是无痛性的，因为曲张静脉表面的黏膜由伴行于自主神经的内脏传入纤维支配，内痔对触摸不敏感但对牵拉敏感。内痔由黏膜肌层断裂或先天性薄弱引起。

病例 3.3

阴部神经局部阻滞未能麻醉阴唇是因为外阴部有来自髂腹股沟神经、生殖股神经和股后皮神经的大量的神经支配。为了消除疼痛，也应阻滞这些神经。

病例 3.4

前庭球含有大量血管，因而大阴唇受外伤时，这些血管破裂导致出血和血肿。阴部外动脉和阴部内动脉的分支供应大阴唇和前庭球。

病例 3.5

直肠肿瘤（例如进行性癌）可压迫直肠后的骶丛。坐骨神经是进入下肢的粗大神经，发自骶丛，沿大腿后部下行。“坐骨神经痛”一词常表示坐骨神经受刺激或压迫引起的疼痛。

病例 3.6

直肠突出在女性可引起排便困难，这种情况常发生于直肠突入阴道后壁。在阴道分娩过程中，撕裂、牵拉和压迫盆腔支持组织可损伤盆底，特别是会阴体和肛提肌，随后形成直肠向阴道后壁突出。

病例 3.7

坐骨肛门窝紧靠肛管，脓液和血液常积聚于这个部位形成坐骨肛门窝肿胀。通过此窝的直肠下血管破裂可形成坐骨肛门窝血肿。外伤也可由难产或会阴正中外侧切开术后切口感染引起。

病例 3.8

骨盆骨折常导致膀胱破裂，尿液流入腹膜腔。结扎髂内动脉可降低动脉压，控制盆腔出血，但不会切断血供。尽管有反流现象，但仍可维持动脉内的血流，这是因为有3支重要的动脉吻合支（腰动脉到髂腰动脉，骶正中动脉到骶外侧动脉和直肠上动脉到直肠中动脉）。

病例 3.9

当膀胱充满尿液时，便从盆腔上升到腹部。强烈打击腹部能使膀胱破裂，尿液进入腹膜腔。当病人站立时，尿液将积聚于直肠和膀胱之间的直肠膀胱陷凹。直肠检查能触及直肠膀胱陷凹内的膨隆。

病例 3.10

损伤构成盆膈的筋膜和肌肉（如肛提肌）常导致压迫性尿失禁。该病常由于难产时过度牵拉支持膀胱颈的肌肉所致。交替收缩和松弛会阴肌（Kegel 运动）能加强盆膈和尿道外括约肌，增加尿道静压力以对抗膀胱内压，同时使尿道膀胱角（指膀胱纵轴与尿道纵轴之间的夹角，译者注）恢复正常。

病例 3.11

前列腺癌可经静脉系统转移至背部。前列腺静脉丛汇入髂内静脉和椎静脉丛。癌细胞侵犯脊柱，向上可通过椎静脉丛进入硬脑膜静脉窦和颅骨。

病例 3.12

肥大的前列腺阻断尿道，阻碍了膀胱内尿液的排出。耻骨上插管是从耻骨上方经腹前壁进入腹腔，但不通过壁腹膜，因为膀胱充满尿液时升入腹部而把腹前壁的腹膜壁层向下推挤。多数情况下，膀胱在腹膜腔内破裂时，尿液和血液会流入腹膜腔。

病例 3.13

该年轻人可能发生了骨盆骨折，并且骨折形成的骨刺刺破了膀胱。酒醉状况表明他的膀胱充盈，因而存在腹膜外膀胱破裂。尿液积聚在前腹壁和膀胱之间。膀胱出血流入尿道，故尿液中带血（血尿）。

病例 3.14

会阴正中外侧切开时，会切断以下结构：会阴皮肤、阴道后壁、会阴体和尿道海绵体肌附着点。当会阴撕裂不可避免时，应行会阴切开术以保护支持膀胱、尿道和直肠的筋膜。如果会阴撕裂，会阴可向任何方向撕开且可撕裂会阴肌、肛门外括约肌、肛提肌和直肠壁。会阴切开术是在远离重要结构处作一个清洁切口。会阴撕裂，可能导致盆膈的肛提肌撕裂，这将引起会阴无力，不能

很好地支持盆腔脏器，形成盆底下垂而造成膀胱失控（尿失禁），膀胱脱垂（膀胱膨出）的隐患。

病例 3.15

外伤导致该男子尿道海绵体球部破裂。当他排尿时尿液向皮下及浅层渗透。外渗的尿液向浅层可达会阴膜，向深层可达会阴浅筋膜膜性层。会阴浅隙内的尿液向下进入阴囊的疏松结缔组织，向前进入阴茎，向上进入腹前壁。会阴膜和会阴皮下组织紧密附于坐骨耻骨支。由于两层膜在会阴浅横肌周围相延续，所以尿液不能向后渗。而且两层膜附于坐骨支和耻骨支，所以尿液也不能流向内侧。尿液也不能扩散到小骨盆，因为小骨盆开口有会阴膜封闭。腹前壁皮下组织的膜性层与腹股沟韧带远端的阔筋膜相连，因而尿液亦不能渗入大腿部。阔筋膜是包裹大腿部肌肉的筋膜，质地坚硬。

病例 3.16

内痔是含有直肠内静脉丛曲张静脉的黏膜突起。直肠内静脉收集肛管的血液。痔是由于黏膜肌层的断裂而形成。这些静脉通常是直肠上静脉的属支。直肠上静脉是肠系膜下静脉的一个属支，属于门脉系统。直肠上静脉的属支起自肛柱内的直肠内静脉丛。甚至在新生儿，这些静脉也会发生曲张（扩张扭曲）。内痔表面是黏膜层。内痔位于肛管内，但排便时会变大突入肛管内。内痔出血较常见。

外痔常由直肠下静脉分支内血栓（血凝块）引起。直肠下静脉起自直肠外静脉丛，收集肛管下部的血液。外痔表面是皮肤，感觉疼痛但破裂后数小时可缓解。局部麻醉或热水坐浴也可缓解疼痛。

肛周脓肿常由坚硬的粪便损伤肛门黏膜引起。肛窦炎可导致隐窝炎。感染可经肛门黏膜上的小裂缝或损伤处穿过肛门壁进入坐骨肛门窝，形成坐骨肛门窝脓肿。坐骨肛门窝是位于肛门和肛提肌两侧的楔形空间。坐骨肛门窝的内容物主要是脂肪，神经和血管的分支（阴部神经、阴部内血管和支配闭孔内肌的神经）通过坐骨小孔进入坐骨肛门窝

阴部神经和阴部内血管通过坐骨肛门窝侧壁的阴部管。直肠下神经离开阴部管向正中前方向浅层穿过坐骨肛门窝。直肠下神经支配肛门外括约肌。在坐骨肛门窝手术时直肠下神经易受损伤。直肠下神经的损伤常导致肛门外括约肌的麻痹。

病例 3.17

从病人破裂膀胱上表面漏出的尿液进入腹膜腔。骨盆骨折可导致各种类型的膀胱破裂，放射影像学检查显示破裂不是由锋利的骨刺引起，很可能是骨折骨盆的耻骨联合处挤压膀胱使其破裂。充盈的膀胱易在上表面发生非穿孔性破裂。

膀胱上表面几乎全由腹膜覆盖。女性腹膜在子宫体和颈的连接处反折，形成子宫膀胱陷凹。腹膜与膀胱破裂的病人常有腹膜刺激征。如果尿液中含有病原体常可引发化脓性腹膜炎。当尿液积聚于腹膜腔时，叩诊可发现结肠周围均存在一个浊音区。当病人由左侧翻向右侧时，该浊音区消失，反之亦然。这种现象表明腹膜腔内有破裂内脏漏出的液体。

外科修补膀胱上表面破裂的合适途径是通过耻骨上通路。含有脂肪组织的薄层疏松结缔组织将膀胱和耻骨分隔开。当膀胱充盈时，它的前下面与腹前壁直接接触，中间无腹膜隔开。

病例 3.18

会阴正中切开时，切口从小阴唇系带开始依次切开皮肤、阴道黏膜、会阴体和会阴浅肌。而会阴体是主要的切开结构。很多人认为这种方法可以降低会阴体过度削弱和盆膈及尿生殖膈外伤的发生率。

阴部神经起自骶丛（S2 ~ S4），是会阴部的主要神经。它包含运动和感觉纤维，同时也含有交感节后纤维。女性阴部神经分为会阴神经和阴蒂背神经。会阴浅神经分为两支阴唇后神经，而会阴深神经分为感觉支和小的终末肌支。肌支进入会阴浅隙和深隙支配间隙内的肌肉和前庭球。阴蒂背神经是感觉神经，支配阴蒂包皮、阴蒂头及相应的皮肤。

通过会阴途径阻滞阴部神经时，主要的骨性标志是坐骨棘。在病人处于截石位时，常可触及坐骨棘。阴部神经在发出支配会阴部的神经分支前正是从这个位置进入阴部管。操作时既可通过阴道进针，也可通过皮肤衬于阴道内的指尖进针。因为以上的操作是在阴道分娩前操作，此时婴儿的头部已位于小骨盆内，内衬的手指可作为针尖与婴儿头皮之间的隔离物。当需要会阴完全麻醉时，生殖股神经和髂腹股沟神经的生殖支及股后皮神经的会阴支也应麻醉，进针部位在大阴唇的侧缘。

病例 3.19

男婴尿道外口位于阴茎下面的比例为1：300。正如该病例所示，大部分缺陷均为阴茎头型。有一些病例中，开口位于阴茎体（阴茎体尿道下裂）或会阴部（阴茎阴囊尿道下裂）。

阴茎头和阴茎体尿道下裂的胚胎学基础是尿生殖襞未能在阴茎下面融合成尿道海绵体，尿液不是从阴茎头排出而是从阴茎下面的开口处排出。

阴囊尿道下裂的胚胎学基础是唇阴囊襞未能融合形成阴囊。尿道下裂的病因仍不清楚，但似乎是多因素所致（遗传和环境因素），尿道下裂患者的近亲比普通人更易患此病。通常认为尿道下裂与睾丸产生的雄激素不足相关，而雄激素缺乏的时间和程度决定尿道下裂的类型。

因为尿道外口不在阴茎头的顶端且阴茎向下弯曲（痛性阴茎勃起），当阴茎勃起时弯曲更明显，这种患者常有生育障碍。一些患者勃起时，阴茎弯曲十分严重以至插入（将阴茎插入阴道）和自然受精几乎不可能。在男孩学龄前常行外科手术矫正痛性阴茎勃起，以使其恢复正常，同时修补尿道（尿道成形术），使其能站立排尿和具有生育能力。

（陈　鹏　吴　乐　译）

参考文献和推荐读物

Ayoub SF. Anatomy of the external anal sphincter in man. Acta Anat 105:25, 1979

Behrman RE, Kliegman RM, Arvin AM (eds) Nelson Textbook of Pediatrics, 15th ed. Philadelphia, WB Sauders, 1996

Cahill DR, Orland MJ, Miller G. Atlas of Human Cross-Sectional Anatomy, 3rd ed. New York, Wiley-Liss, 1994

Copeland LJ (ed). Textbook of Gynecology. Philadelphia, W B Saunders, 1993

Dellenbach P, et al. The transvaginal method for oocyte retrieval. An update on our experience (1984 ~ 1987). In Jones HW Jr, Schrader C (eds) In Vitro Fertilization and Other Assisted Reproduction. New York, Annals of the New York Academy of Sciences, vol. 541, p 111, 1988a

Dellenbach P, Forrier A, Moreau L, Rouard M, Badoc E. Direct intraperitoneal insemination. New treatment for cervical and unexplained infertility. In Jones HW Jr, Schrader C (eds).In Vitro Fertilization and Other Assisted Reproduction. New York, Annals of the New York Academy of Sciences, vol. 541, p. 761, 1988b

Ellis H Clinical Anatomy. A Revision and Applied Anatomy for Clinical Students, 8th ed. Oxford, Blackwell Scientific Publications, 1992

Farrow GA.Urology. In Gross A, Gross P, Langer B (eds) Surgery A Complete Guide for Patients and Their Families. Toronto, Harper & Collins, 1989

Fromm LM. Psychological aspects of gynecology In Copeland LJ (ed).Textbook of Gynecology. Philadelphia, WB Sauders, 1993

Hannah WJ. Obstetrics and gynecology. In Gross A, Gross P, Langer B (eds).Surgery A Complete Guide for Patients and Their Families. Toronto, Harper & Collins, 1989

Hatch K. Urinary tract injury and fistula. In Copeland LJ (ed).Textbook of Gynecology. Philadelphia, WB Saunders, 1993

Healey JE Jr, Hodge J. Surgical Anatomy, 2nd ed. Toronto, BC Decker, 1990

Krebs H-B. Premalignant lesions of the cervix. In Copeland LJ (ed) Textbook of Gynecology. Philadelphia, WB Saunders, 1993

Moore KL, Persaud TVN. The Developing Human. Clinically Oriented Embryology, 6th ed. Philadelphia, WB Saunders, 1998

Morris M, Burke TW. Cervical cancer In Copeland LJ (ed) Textbook of Gynecology. Philadelphia, WB Saunders, 1993

Oelrich TM. The urethral sphincter muscle in the male. Am J Anat 158:229,1980

Oelrich TM The striated urogenital sphincter muscle in the female. Anat Rec 205:223, 1983

O'Rahilly R. Gardner-Gray- O'Rahilly Anatomy. A Regional Study of Human Structure, 5th ed. Philadelphia, WB Saunders, 1986

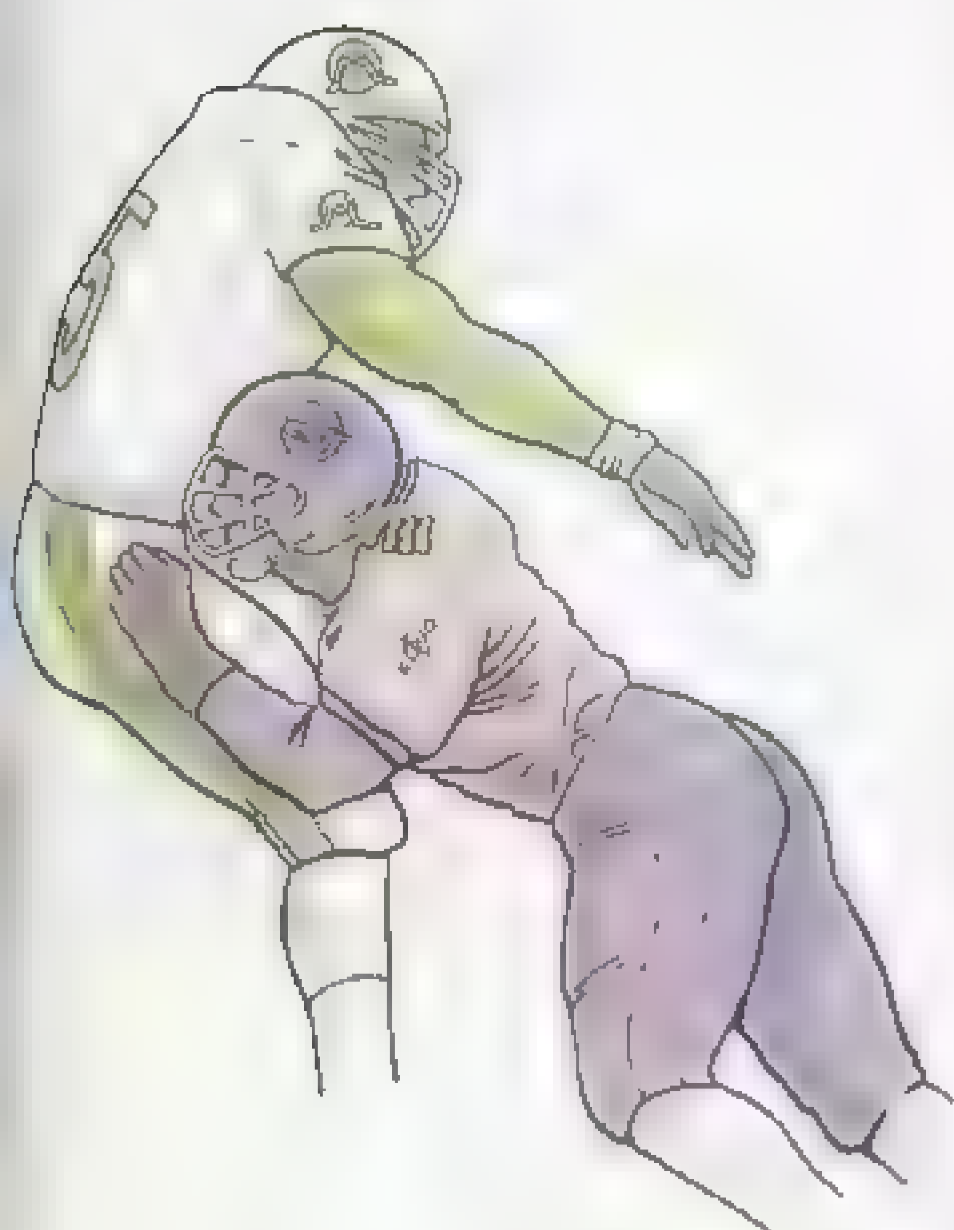
Stormont TJ, Cahill DR, King BF, Muers RP. Fascias of the male external genitalia and perineum. Clin Anat 7.115, 1994

Wendell-Smith CP, Wilson PM. The vulva, vagina, and urethra and the musculature of the pelvic floor. In Phillip E, Setchell M, Cinsburg J (eds).Scientific Foundations of Obstetrics and Gynecology. Oxford, Butterworth-Heinemann, 1991

Wendell-Smith CP. Muscles and fasciae of the pelvis. In Williams PL, Bannister LH, Berry MM, Collins P, Dussek JE, Fergusson MWJ (eds):Gray's Anatomy, 38th ed, Edinburgh, Churchill Livingstone, 1995

Williams PL, Bannister LH, Berry MM, Collins P, Dussek JE, Fergusson MWJ (eds) :Gray's Anatomy, 38th ed, Edinburgh, Churchill-Livingstone, 1995

Woodburne RD, Burkel WE. Essentials of Human Anatomy, 9th ed. New York, Oxford University Press, 1994





第四章　背　部

背部是指躯干的后部。位于颈部以下，臀部以上，是头、颈和四肢附着的区域。由于和躯干关系密切，项部、项部的深层肌和脊柱在此章一并描述。

背部包括：

- 皮肤；
- 皮下组织是一层疏松而不规则的结缔组织，由脂肪组织（内含皮神经及表浅的血管）、深筋膜、肌肉及相应的血管和神经构成；
- 韧带和脊柱；
- 脊髓及其被膜（覆于脊髓的 3 层被膜）；
- 肋骨（胸段）；
- 大量的神经及血管。

在学习背部软组织之前，最好先学习一下脊柱及椎间盘（介于相邻椎骨椎体间的纤维软骨性结构）。

背部疼痛

脊柱中颈段和腰段的脊椎活动度最高，颈部和腰部劳损性疼痛发生的频率也最高。每年都有近 10%的患者向医生和按摩师咨询背部疼痛的问题。背痛是背部疼痛的泛称。超过 80%的人在一生中会有背部不适的体验。低位背部疼痛最为常见，好发于 30 ~ 60 岁。背部损伤时常发生于竞技体育，工业劳动和交通事故中。

鉴于背部解剖结构的复杂性，背痛的原因也多种多样。需要对背部的结构和功能有一个透彻地了解以利于背部疼痛的诊断和治疗。对于严重的外伤，体检必须小心，以免造成进一步损伤。如果患者感到背部疼痛且四肢运动功能丧失，则可能发生了脊椎骨折，若患者颈部弯曲或不能平躺，那么脊髓可能受到了损伤。不恰当的处理会造成患者神经受损，导致永久性的瘫痪。⊙

脊柱

脊柱从颅骨向下延伸至尾骨尖，形成颈部和背部的骨骼，也是中轴骨（由相关节的颅骨、脊柱、肋骨和胸骨构成）的主要组成部分。成人脊柱长约 72 ~ 75cm。纤维软骨性的**椎间盘**约构成其总长度的 1/4，起到分隔及连接椎骨的作用（图 4.1）。

脊柱的作用主要有：

- 保护脊髓和脊神经；
- 承受体重；
- 作为坚固和可弯曲的人体中轴并为头颅提供支点；
- 在姿势的维持和运动中发挥重要作用

成人的脊柱由 33 块椎骨构成，分为 5 个节段：7 块颈椎、12 块胸椎、5 块腰椎、5 块骶椎和 4 块尾椎（图 4.2）。

腰骶角位于腰椎和骶骨的连接处，由腰椎和骶骨的长轴构成。椎骨的运动只发生于 24 块可动椎骨（7 块颈椎、12 块胸椎和 5 块腰椎）之间。在成人，5 块骶椎相互融合形成**骶骨**，4 块尾椎相互融合形成**尾骨**。从颈椎至骶椎，椎体逐渐变大，骶椎以下椎体逐渐变小。这种结构上的不同是由于从上到下椎骨承受越来越大的体重，直到将体重通过骶髂关节传至骨盆带。

由于脊柱是由很多块相对较小的骨——椎骨组成，相邻的椎骨由具有弹性的椎间盘分隔，故脊柱是可弯曲的。24 块（颈、胸、腰）椎骨通过

图 4.1 脊柱、脊髓和脊膜 A [illegible] B MRI [illegible] 脊髓（灰色）[illegible] 由充满半液体状的脂肪（白色）和薄壁静脉的硬膜外隙分隔

寰椎

枢椎

椎骨

髋骨

腰骶角

颈椎 7 块

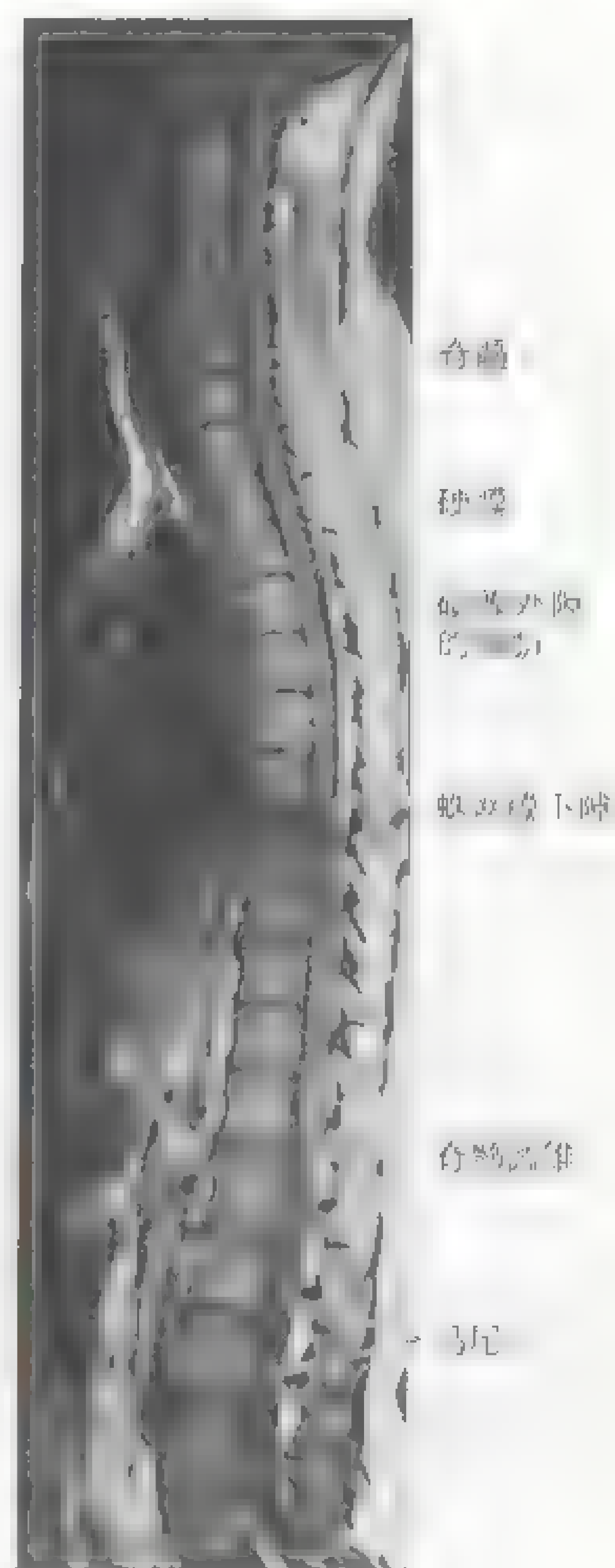
胸椎 12 块

腰椎 5 块

骶椎 5 块

尾椎 4 块

A



B

关节相连，增强了脊柱的柔韧性，并使脊柱的运动更加灵活。虽然相邻椎骨之间的活动度很小，但聚集在一起并由椎间盘连结形成的脊柱具有很好的柔韧性。同时，椎骨、椎间盘以及附属韧带和肌肉的形状和相互作用也使脊柱具有相当的稳固性，并能保护椎管内的脊髓。

椎骨的变异

对于大量骨骼的研究结果指出骶椎以上的椎骨 88% ~ 90% 具有正常的数量。由于重量的累积，骶椎以上脊柱长度的增加会加重下部腰椎的应力变形。

椎骨的变异受到种族、性别和发育（基因和环境）的影响。绝大部分人有 33 块椎骨，但发育异常可能会导致椎体数目少量增加或减少（32 或 34）。数目的增加多见于男性，而减少则多见于女性。某些种族发生椎骨数目变异的情况要多一些。在临床上椎骨数目的变异可能具有重要的意义，然而，往往是通过 X 线片、CT 等临床影像技术以及尸检和解剖才发现患者椎骨数目发生了变异，患者本人却没有背部疾患的病史。

虽然如此，在对脊椎损伤进行描述时仍应注意变异的影响（比如确定骨折的位置）。当计数椎骨的数目时可从颈根部开始，因颈椎的数目（7）是恒定不变的；而胸椎、腰椎、骶椎和尾椎常常发生变异，且其中约 5% 的人无任何相关表征。在考虑变异情况时，胸、腰椎应结合起来一并考虑，因为某些人腰椎数目增多而胸椎的数目发生代偿性的减少。○

脊柱的弯曲

成人的脊柱有 4 个弯曲：**颈曲**、**胸曲**、**腰曲**和**骶曲**（图 4.3）。这些弯曲使得脊柱具有弹性并可以减小震荡。胸、骶（盆）曲向后凸，颈、腰曲向前凸。胸曲和骶曲是**初始弯曲**，在胎儿期形成，由椎骨前后高度的不同而致。由图 4.3 可见胸曲和骶曲的方向相同，构成胎儿脊柱的初始弯曲。颈曲和腰曲是继发弯曲，在胎儿期出现但到婴儿期才变得明显。继发弯曲是由于椎间盘前后部分厚度的不同而致。

婴儿开始抬头时**颈曲**逐渐明显。胸椎椎体呈轻微的楔形，这导致了**胸曲**的形成。婴儿开始行走和站立促进了**腰曲**的形成。腰曲终止于第 5 腰椎和骶椎形成的**腰骶角**。女性的弯曲要更明显一些（图 4.1A）。此外，男性和女性的骶曲也有差异。

脊柱的异常弯曲

脊柱异常弯曲的检查需要患者处于解剖学姿势，从侧面（A）和后面（D）检查其脊柱的轮廓。使患者尽量屈身，观察其脊柱向前弯曲的能力以及处于屈位（E）时背部是否平坦。有些人脊柱的异常弯曲是发育的异常所致，另外一些人则是由于脊柱发生了病理性改变，比如骨质疏松症即骨质的减少或骨组织的萎缩性变。

脊柱后凸（驼背）的特征为胸曲屈度的异常增加，使脊柱向后突（B）。这种异常情况的发生是由于一块或几块椎骨的前部受到侵蚀（比如骨质疏松症引起的去矿物质作用）。老年妇女骨质疏松可导致胸椎楔形骨折，引起脊柱后凸，通常称为 Dowager 驼背；然而，脊柱后凸在老年人是一种常见现象，且无明显性别差异。椎骨渐进性地侵蚀和塌陷也可导致整个椎骨高度减少。此外，脊柱后凸可导致胸廓前后径增加。

脊柱前凸（摇摆背）的特征为骨盆在髋关节处向前倾斜（上位骶骨向前下方倾斜），使得腰曲屈度异常增加，整条脊柱向前弯曲（C）。这种异常的斜体畸形常常伴有躯干肌力量的减弱，尤其常见于腹肌前外侧部。在妊娠后期，为了纠正胎儿带来的重力线的改变，妇女常常会有暂时性的脊柱前凸，并可能引发轻微的背部疼痛，但一般在分娩后症状就会消失。男性或女性的肥胖症患者，由于腹部脂肪的增多（比如罗汉肚）导致身▶

椎骨的结构和功能

脊柱各段的椎骨在大小和其他特征上都有不同，而在每段之中各椎骨的差异相对较小。

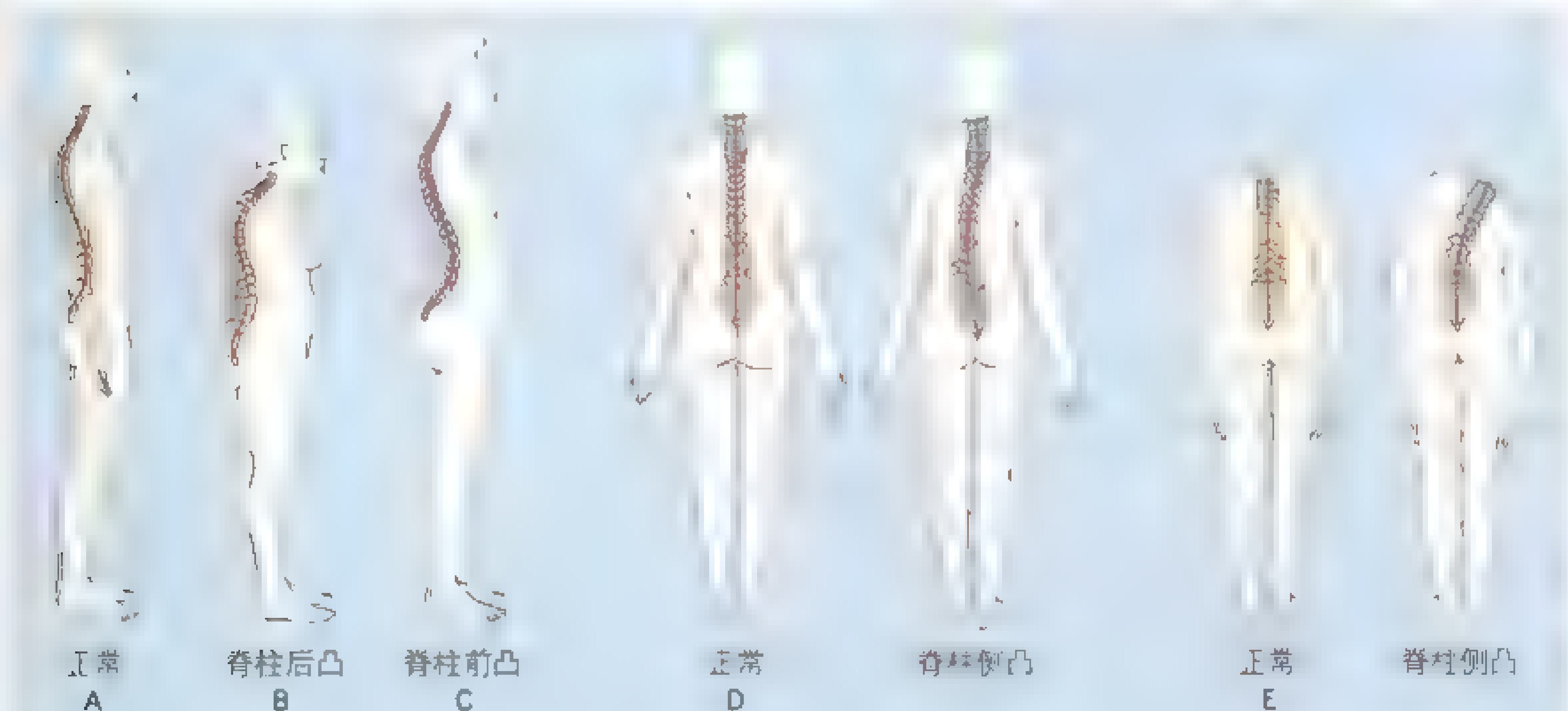
一个典型的椎骨（图4.4）包括：

- 1个椎体；
- 1个椎弓；
- 7个突起。

不同节段的典型椎骨在大小和其他特征上差异明显，但是它们的基本结构是相同的。

椎体位置相对靠前，较椎骨的其他部分要大，构成脊柱承重的主体以承受体重（图4.4A）。从第4胸椎开始，椎体明显逐渐增大以承受自上而下增加的体重。在实验室和博物馆里那些干燥的骨骼标本中，我们可以看到覆盖椎体上、下两面大部分区域的透明软骨已经消失，骨呈现海绵状，但椎体周缘的骺环骨质光滑并和椎体相融合（图4.4B）。在椎骨生长的过程中，透明软骨性的骺板形成生长板。骺生长板是椎体生长的基础（见绪论“骨”部分），可能还对椎体有保护作用并允许液体在椎体的毛细血管和椎间盘之间扩散。青春期前后生长板的边缘形成次级骨化中心，环状骺演变为骺环（图4.11B、C)。成人椎体上、下面的骨骺常常很早就和椎体发生融合。**椎体中心**是初级骨化中心，形成椎体的绝大部分，因此，椎体中心和椎体并不完全一样，椎体中心较椎体要小。

椎弓位于椎体的后部并由左、右两侧的**椎弓根**和**椎弓板**（椎板）构成，与椎体共同构成完整的脊



▶体重力线前倾，从而产生脊柱前凸以及轻微的背部疼痛，体重减轻可以纠正这种异常。

脊柱侧凸是指异常的脊柱侧向弯曲，并伴有脊柱的扭转（D、E)。棘突的方向与脊柱异常侧屈的方向相反，在弯腰时，曲度增加侧的肋骨向后方突出。脊柱侧凸畸形常见于青春期的女性。背部深层肌一侧肌力减退（肌性脊柱侧凸)、一侧椎骨发育不良（半脊椎畸形）和双下肢不等长是脊柱侧凸发病的主要原因。假如双侧下肢不等长，代偿性的骨盆倾斜常常导致功能性的静止性脊柱侧凸。若脊柱侧凸继发于椎间盘突出，则患者站立时明显地向一侧倾斜。长期不正确的站姿或坐姿可引起习惯性脊柱侧凸。如果脊柱侧凸完全是由于姿势不正确所引起的，在尽力弯腰时侧凸就会消失。

另外还有一种**脊柱后凸侧弯**，即脊柱侧曲伴随脊柱后凸，这种情况下胸廓前后径异常，以至于严重限制了胸廓和肺的扩张(Swartz,1994)。○

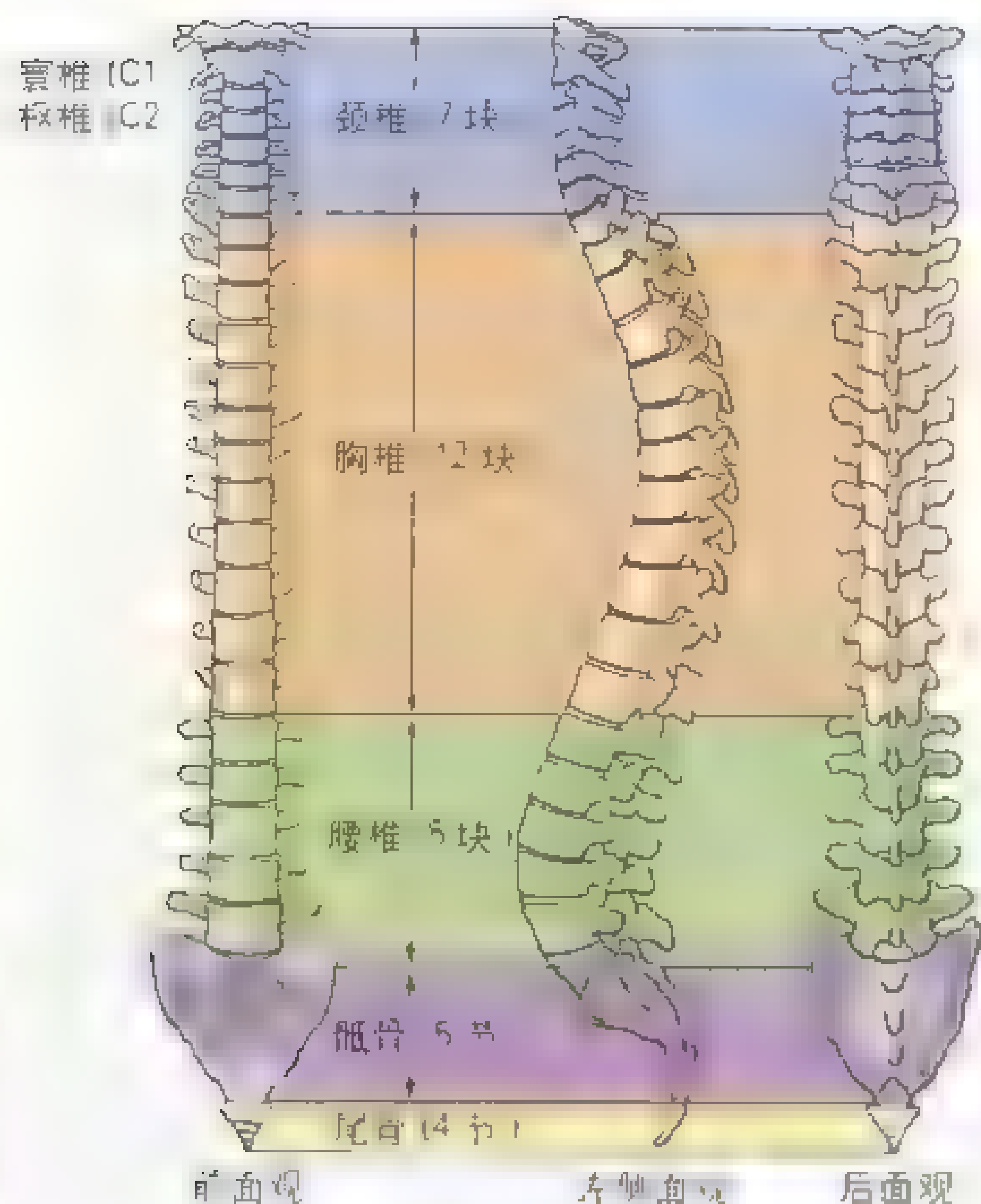


图 4.2 脊柱的三面观 脊柱的 5 个节段。可见 24 块可动椎骨以及由 5 块骶椎融合而成的 1 块骶骨。4 块尾椎融合成尾骨的时间较晚。此图中脊柱的左侧面观示脊柱的正常弯曲

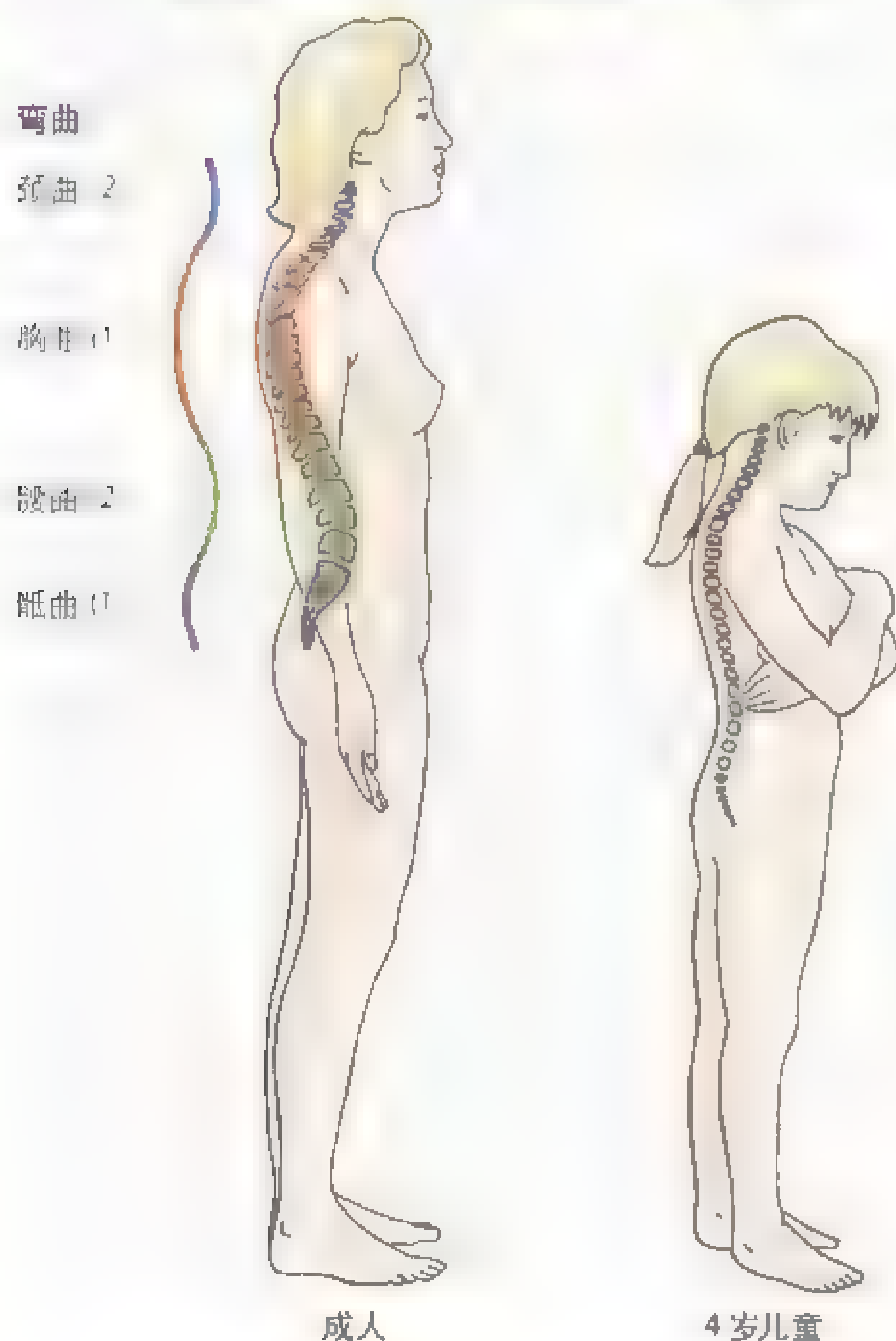
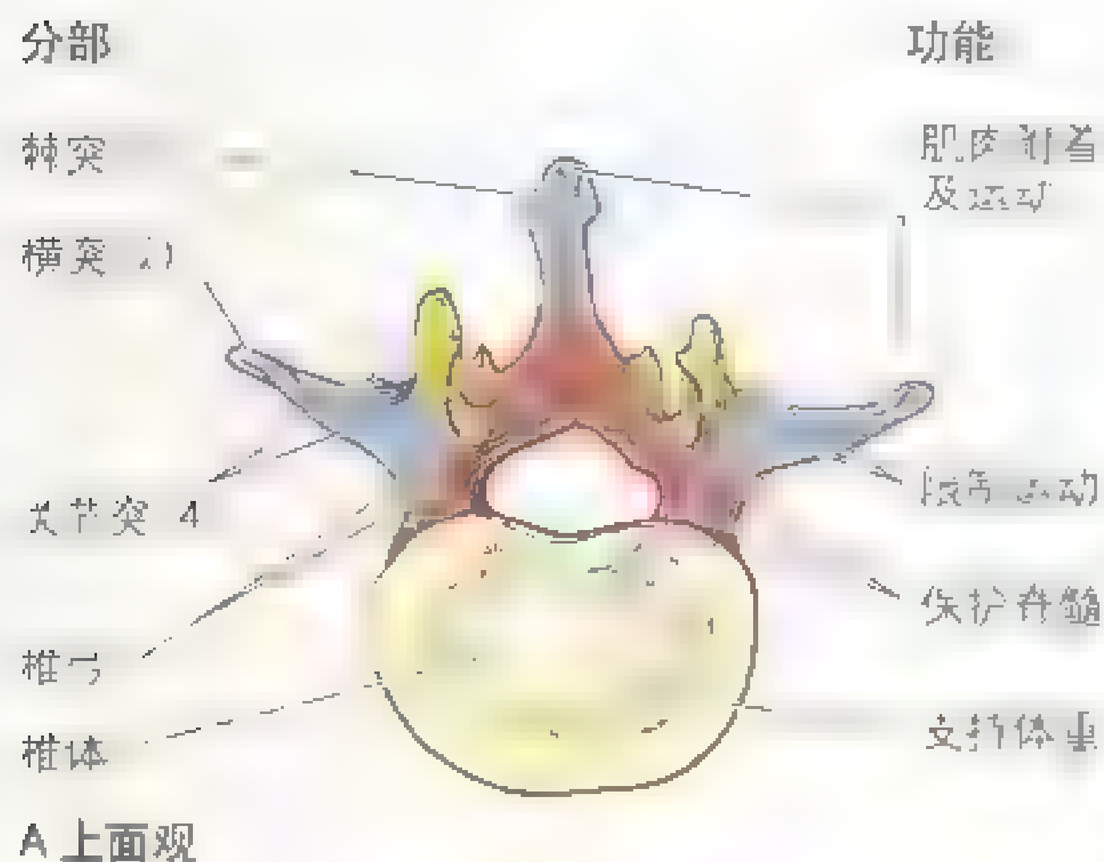


图 4.3 脊柱的弯曲 成人的脊柱有 4 个弯曲即颈曲、胸曲、腰曲和骶曲，胎儿期脊柱仅有一 C 形初始弯曲（1°），即胸曲。也可见到婴儿期和儿童期脊柱继发弯曲（2°）（腰曲）的发育情况



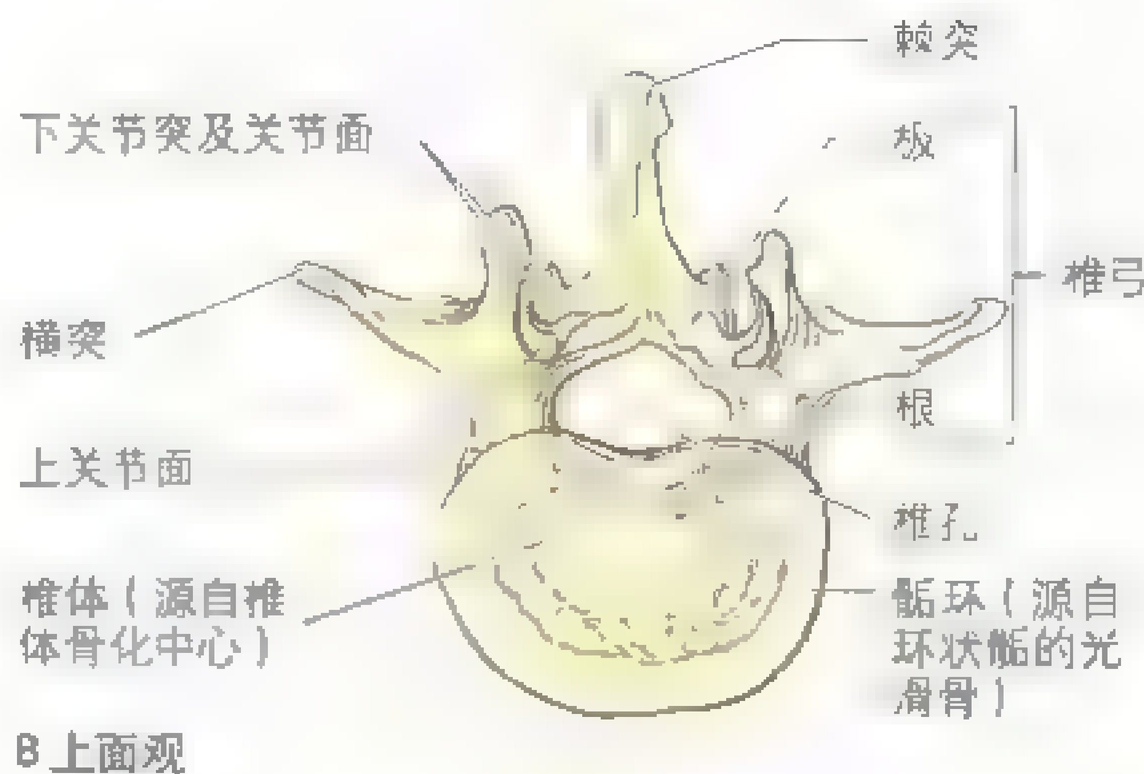




图 4.4 典型椎骨的分部和功能 A. 椎骨的功能性分部，各部分以彩色标识，功能列于右侧 B. 典型椎骨（第 2 腰椎）上面观，主体包括 1 个椎体，1 个椎弓和 7 个突起 C. 第 2 腰椎外侧面观，可见椎弓根的上关节突较小而下关节突较大。下位椎骨的上关节突和上位椎骨的下关节突相关节，并和相邻椎骨间的椎间盘一起构成椎间孔，成为脊神经和伴行的血管出入椎管的通道（图 4.1A）。并可以看到每个关节突都有一个关节面（在活体关节突表面由软骨覆盖）

椎骨（图 4.4B）。**椎弓根**是短而且粗的突起，将**椎板**和**椎体**连在一起。椎弓根伸向后并与两个宽且平的骨板——椎板相连结。椎弓和椎体的后面共同围成**椎孔**。连续的椎孔构成**椎管**，容纳脊髓、脊膜、脂肪、脊神经根和血管（图 4.1B）。椎弓根上、下**关节突**和椎体突出部之间形成**椎骨切迹**（图 4.4C）。相邻上位椎骨的**下切迹**和下位椎骨的**上切迹**围成**椎间孔**（图 4.1A），它是脊神经根和相伴行的血管出入的通道，也是脊神经节（背根神经节）所在的位置。

一块典型椎骨的椎弓上有 7 个突起（图 4.4A）：

- 1 个向后伸的**棘突**，起始于两侧椎板相连结处并覆盖下一个椎骨；
- 2 个**横突**，起始于椎板和椎弓根相连结处并伸向后外侧方；
- 4 个椎骨**关节突**，2 个上关节突和 2 个下关节突，也起始于椎板和椎弓根的连结处。

从椎弓伸出的 3 个突起，2 个**横突**和 1 个**棘突**，为背部深层肌肉提供了附着位点并形成杠杆协助肌肉牵拉椎骨。

从椎弓伸出的 4 个突起，**上关节突**和**下关节突**，分别与相邻椎骨的下、上关节突形成关节。它们的功能是限定了椎骨的运动轴，或至少限定了椎骨的运动形式（图 4.4A）。关节突也可以防止椎骨向前滑动。在人从屈曲位转为直立位的过程中，关节突可以暂时承受重量。第 5 腰椎的下关节突即使是在人体处于直立位时也承受重量。

椎骨的节段特征

不同节段的椎骨在形态上与典型椎骨略有不同。不同节段的椎骨往往能够根据其形态上的特点而加以区分（比如颈椎的特点是横突上有孔）。此外，某些椎骨具有特征性的形态特点。比如第 7 颈椎的棘突很长，突出于皮下，在低头时尤其明显。用手指沿着项部向下可以触摸到第 7 颈椎突出的棘突。

椎骨关节突的关节面的方向决定了躯干各段的运动方向（图 4.4B）。例如，胸椎的关节面决定了胸椎易于向侧面弯曲和旋转。椎管形状和大小有所变化是由于脊髓在颈部和腰部发生膨大以提供对四肢的神经支配。

颈椎

颈椎构成颈部的骨骼（图 4.1，图 4.2）。颈椎在 24 块可动椎骨中体积最小，位于颅骨和胸椎之间。颈椎形态较小，相对于下位的椎骨承受的重量也少。颈椎和其他椎骨的不同之处在于颈椎横突上有卵圆形的**横突孔**。第 7 颈椎横突孔较其他颈椎的横突孔小一些，有时该横突孔阙如（图 4.5，表 4.1）。除第 7 颈椎外，其他颈椎的横突孔均有椎动脉走行，而第 7 颈椎横突孔只有一些副椎静脉穿过。颈椎横突末端有两个向外侧的突起——**前、后结节**。第 6 颈椎前结节肥大又称为**颈动脉结节**，因为在此压迫颈总动脉可以控制颈动脉出血。

第 3～7 颈椎的椎孔较大，因为这里是脊髓颈膨大的位置。颈膨大发出的神经支配上肢（图 4.28）。

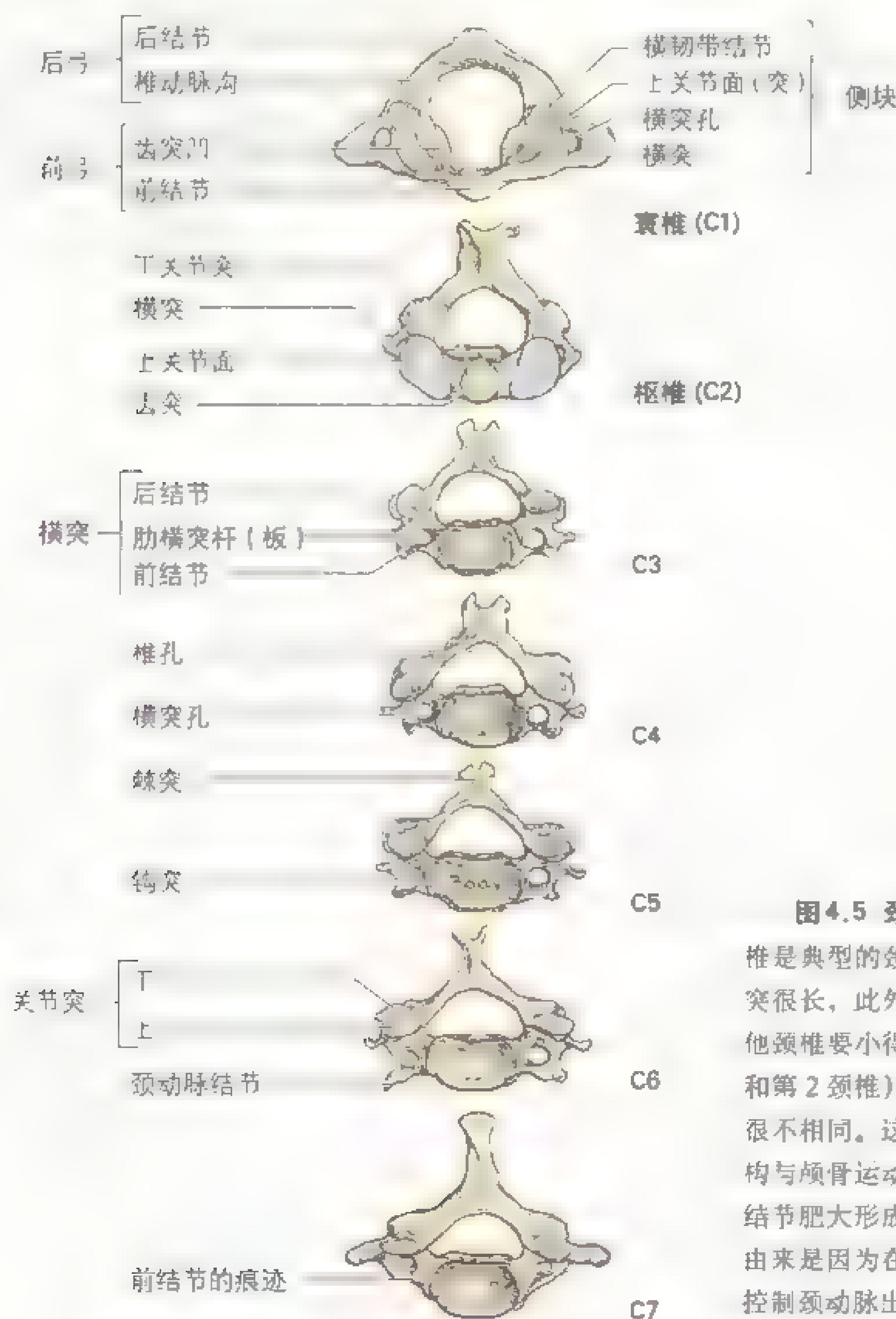


图 4.5 颈椎上面观 第 3～6 颈椎是典型的颈椎。可见第 7 颈椎的棘突很长，此外，该颈椎的横突孔较其他颈椎要小得多。寰椎和枢椎（第 1 和第 2 颈椎）在形态上与典型的椎骨很不相同。这种不同是由于它们的结构与颅骨运动相关。可见第 6 颈椎前结节肥大形成颈动脉结节，该名称的由来是因为在此处压迫颈总动脉可以控制颈动脉出血

表 4.1 典型颈椎 (C3 ~ C7)*

分部	典型特征
椎体	小，左右径较前后径大。上表面内凹，下表面突出
椎孔	大且呈三角形
横突	C7 横突孔小或阙如；椎动脉与其伴行的静脉和交感神经丛穿经除 C7 以外的横突孔，C7 横突孔内仅有小的副椎静脉穿行；有前、后结节
关节突	上关节面伸向后上方，下关节面伸向前下方，关节面轻微倾斜，几乎呈水平位
棘突	C3 ~ C5 的棘突短且分叉，C6 棘突长，但 C7 的更长（因此 C7 被称为隆椎）

* C1 和 C2 是非典型颈椎

颈椎椎体上缘的后部，尤其是两侧向上突起，但前部凹陷。这些边缘的突起被称为**椎体钩突**（图 4.14）。第 3 ~ 6 颈椎的棘突较短，末端分叉，这种分叉常见于白人，而黑人则很少见到。第 7 颈椎最明显的特征是有一个长的棘突，因而第 7 颈椎又被称为**隆椎**。

第 1 颈椎和第 2 颈椎属于非典型性颈椎。第 1 颈椎名**寰椎**，是一个环形的骨。从图 4.5 中我们可以观察到寰椎是颈椎中最宽的一块。因为寰椎支持颅骨的重量，故又用希腊神话中肩扛地球的神——阿特拉斯（Atlas）来命名。寰椎的**上关节面**呈肾形，并向内凹陷（图 4.6B），与枕骨大孔两侧大的隆起——**枕骨髁**相关节（图 4.6A）。通过枕骨髁，头部的重量传递给了脊柱。寰椎没有棘突和椎体，由前、后两弓构成，**前弓和后弓**上各有一个结节和一个侧块。后弓对应于典型椎骨的椎板，其上表面有一个宽的**椎动脉沟**（图 4.6B）。第 1 颈神经也于此沟内走行。

第 2 颈椎称**枢椎**，是颈椎中最坚实的一块，因为寰椎承受头部的重量并与枢椎相关节。枢椎有两个大而平的承重面——**上关节面**，在摇动头部时，寰椎在此关节面上转动（图 4.6C）。枢椎最明显的特征就是有一个圆钝的齿状突起名**齿突**，从椎体向上方伸出。枢椎借助于**寰椎横韧带**保持位置的相对恒定，该韧带可以防止寰椎发生水平方向上的脱位。枢椎的棘突大且末端分叉（图 4.6D），在项沟（颈后部的沟）的深面可以触及到。

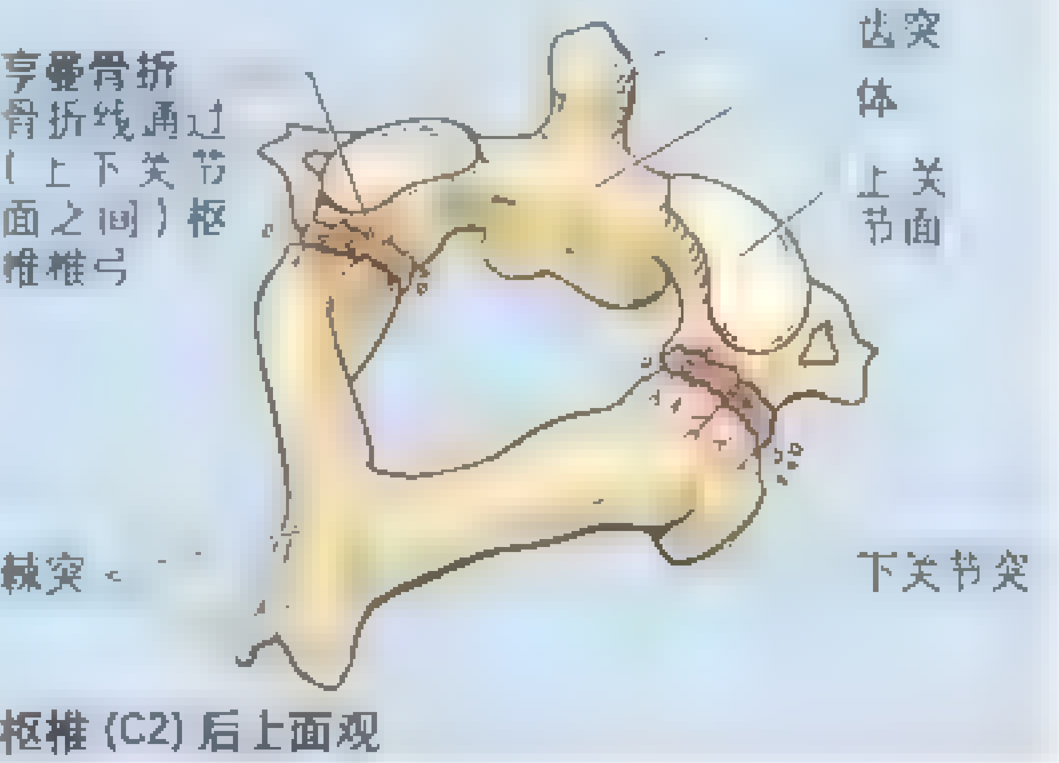
寰椎和枢椎属于不典型椎骨的原因是寰椎椎体的一部分转移到了枢椎的椎体上。寰椎残余的椎体形成前弓，转移至枢椎上的部分椎体则形成齿突。寰椎承担头部的重量并围绕齿突发生旋转。

颈椎脱位

颈椎椎体像书一样相互叠在一起，在颈部损伤时，较大的力量会导致椎体骨折而较小的力量则容易导致颈椎脱位。因为颈椎椎管较大，所以轻微的脱位可能不会损伤脊髓，但当颈椎脱位很严重时，脊髓就有可能受到损伤（见 462 页）。然而，有时脱位的颈椎会自动回位（"滑回原位"），在这种情况下，X 线片或磁共振成像（MRI）可能不会提示我们脊髓已经受损。

枢椎骨折与脱位

猛烈低头时可能会引起齿突骨折，骨折合并错位则有可能损伤脊髓，导致四肢麻痹，也可能损伤脑干，引起患者死亡。若骨折线通过枢椎椎弓根——例如亨曼（Hangman）骨折，无论是否合并枢椎相对第 3 颈椎的半脱位（不全脱位），都有可能损伤脊髓或延髓而导致四肢麻痹或死亡。○



枢椎 (C2) 后上面观

胸椎

胸椎最明显的特征是具有与肋骨相关节而形成的**肋凹**（图 4.7，表 4.2）。椎体的两侧有一个或多个肋凹与肋头相关节，另外，上 10 个胸椎横突

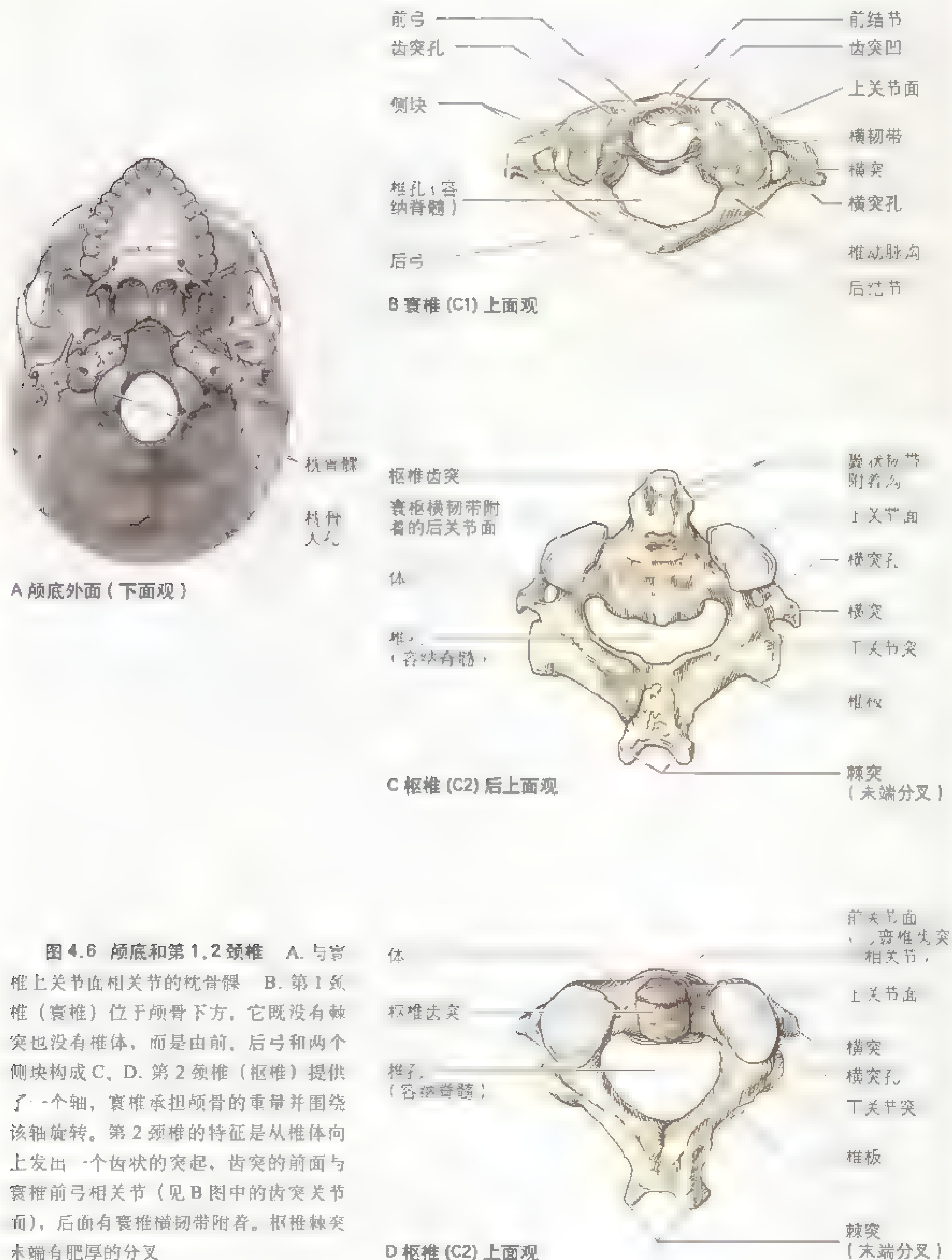


图 4.6 颅底和第 1、2 颈椎 A. 与寰椎上关节面相关节的枕骨髁 B. 第 1 颈椎（寰椎）位于颅骨下方，它既没有棘突也没有椎体，而是由前、后弓和两个侧块构成 C、D. 第 2 颈椎（枢椎）提供了一个轴，寰椎承担颅骨的重量并围绕该轴旋转。第 2 颈椎的特征是从椎体向上发出一个齿状的突起，齿突的前面与寰椎前弓相关节（见 B 图中的齿突关节面），后面有寰椎横韧带附着。枢椎棘突末端有肥厚的分叉

A 上面观　　B 外侧面观

图 4.7 典型胸椎 A [illegible]

表 4.2 胸椎

分部	典型特征
椎体	[illegible]
椎孔	[illegible]
横突	[illegible]
关节突	[illegible]
棘突	[illegible]

上各有一个肋凹与肋结节相关节。

胸椎棘突细长，中段胸椎的棘突伸至相邻下位椎骨椎弓平面以下（图 4.1A，图 4.7B）。

第 1 ～ 4 胸椎具有颈椎的部分特征。第 1 胸椎是不典型的胸椎，因为它的棘突长且近乎水平位，和隆椎的棘突很相似。第 1 胸椎在椎体上面边缘处有一个全肋凹形成与第 1 肋骨头相关节的关节面，椎体下面边缘处则有一个半肋凹参与构成与第 2 肋骨头相关节的关节面。第 9 ～ 12 胸椎也是不典型的胸椎，因为它们长有类似于腰椎的**副突和乳突结节**。

中间的 4 块胸椎是典型的胸椎。从上面看，这些胸椎的椎体呈心型，椎孔呈环状（图 4.7A）。有时在胸椎椎体左侧可以看到压迹，这是下行的胸主动脉压迫形成的痕迹。

腰椎

这些椎骨位于下背部，胸椎和骶骨之间（图 4.1，图 4.2）。腰椎的特征是它们的椎体很大，椎板坚实有力，并且缺乏肋凹（图 4.8，表 4.3）。这些大的椎体的存在就使得低位躯干有一个坚实有力的中轴。由于椎骨承受的体重至脊柱末端逐渐增大，因此腰椎有较大的椎体。从上面看，腰椎椎体大致呈肾形，椎孔的形状从椭圆形（第 1 腰椎）逐渐演变至三角形（第 5 腰椎）。

第 5 腰椎是所有可动椎骨中最大的，它承受上位躯体的全部重量。第 5 腰椎最典型的特征就是硕大的椎体和横突。第 5 腰椎的椎体向前下方显著倾斜，这是腰椎和骶骨长轴形成腰骶角的重要原因（图 4.1A）。身体的重量从第 5 腰椎传递到骶骨底——由第 1 骶椎上表面形成（图 4.10A）。腰椎斧状的棘突厚而且宽，水平伸向后（图 4.1A，图 4.8）。其关节突的形状利于脊柱做屈伸和侧屈运动，而不利于旋转。横突向两侧伸出，并在一定程度上伸向后上方。每个横突基部的后表面有一个小的**副突**（图 4.8），为腰内侧横突间肌提供了

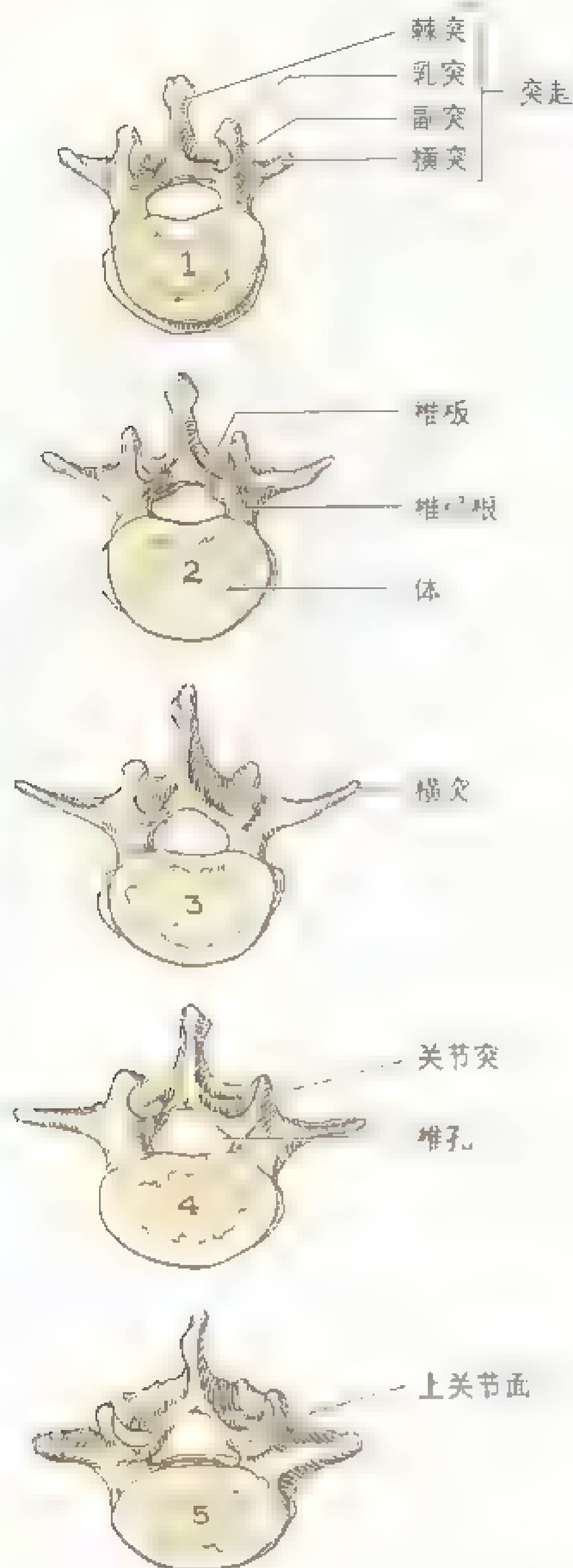


图4.8 腰椎 上面观可见大且呈肾形的椎体和坚实的椎弓。第4和第5腰椎尤其典型。腰椎的特征是它们的个体很大，缺乏肋凹，横突长而薄。横突在发生上和肋骨具有同源性。四边形板斧状的棘突水平伸向后。除了棘突以外，腰椎还有副突和乳突，这些突起提供了背部深层肌肉的附着位点

表 4.3 腰椎

分部	典型特征
体	巨大，上面观呈肾形
椎孔	[illegible]，较胸椎大而较颈椎的小
横突	细长，每个横突根部的后表面都有副突
关节突	上关节突面朝向后内侧，下关节面朝向前外侧，上关节突上面有乳突
棘突	短小坚实，呈斧板状，形似板斧

附着的部位。上关节突后面是**乳突**，为多裂肌和内侧横突间肌提供了附着点。

骶骨

在成人，**骶骨**是一块大且呈三角形的骨，常常由5块骶椎相互融合而成（图4.9）。骶骨呈楔形，位于髋骨之间并形成骨盆后部的顶和后上壁。骶骨下半部并不承重，在发育的过程中侧块体积迅速减少，从而形成了三角形的形状。骶骨为骨盆提供了坚实稳固的支撑，并将身体的重量传递到骨盆带。骨盆带是由髋骨和骶骨构成的骨环，也是下肢附着于躯干的部位。

骶管（图4.9）由骶骨椎管相延续而形成，内含有马尾，马尾是发自腰骶膨大和脊髓圆锥的神经根束，包括了第1腰椎以下的所有脊神经根。骶骨的盆面和背面有典型的4对骶孔，分别位于相邻的骶椎之间，是脊神经前、后支出入的门户。骶前孔较骶后孔要大。

第1骶椎上表面形成**骶骨底**，其上关节突和第5腰椎的下关节突形成关节。第1骶椎椎体前缘向前突起称为**骶骨岬**，是重要的产科骨性标志（见表3）。骶骨尖是骶骨下端逐渐变细的部分，关节面呈椭圆形，与尾骨相关节。

骶骨支持脊柱的重量并形成骨性盆腔的后部。其长轴向前倾斜，与第5腰椎构成腰骶角（图4.1A），腰骶角的角度在130°～160°。女性的骶骨较男性的宽而短，但男性的第1骶椎椎体往往较女性的要大。

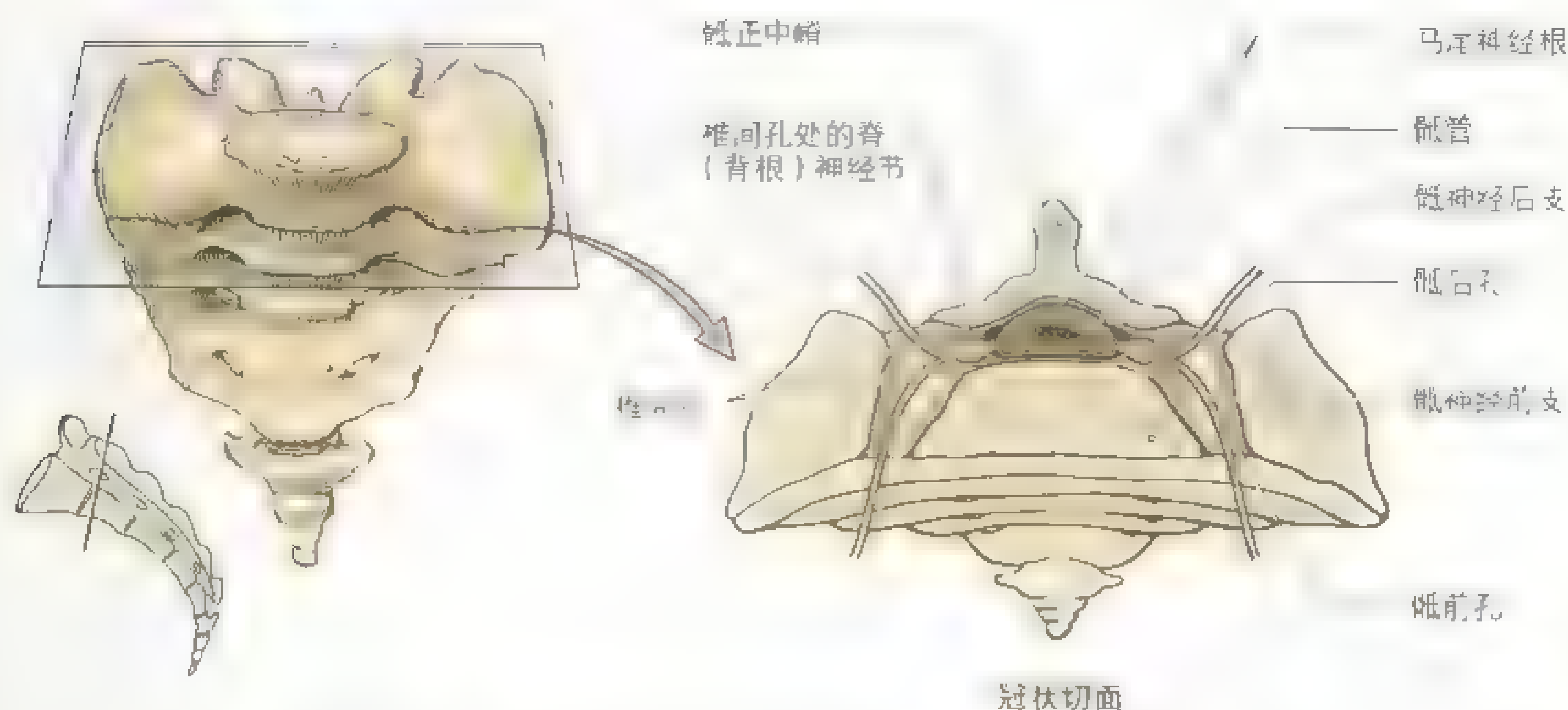


图 4.9 骶骨和尾骨 [illegible]

骶骨盆面光滑并凹向前（图 4.10A）。成人骶骨盆面的 4 条横线是骶椎融合的痕迹。在儿童期，单独的骶椎由透明软骨相连并被椎间盘所分隔。20 岁以后骶椎发生融合，然而大部分板状的椎间盘到中年或中年以后才融合（Williams 等，1995）。

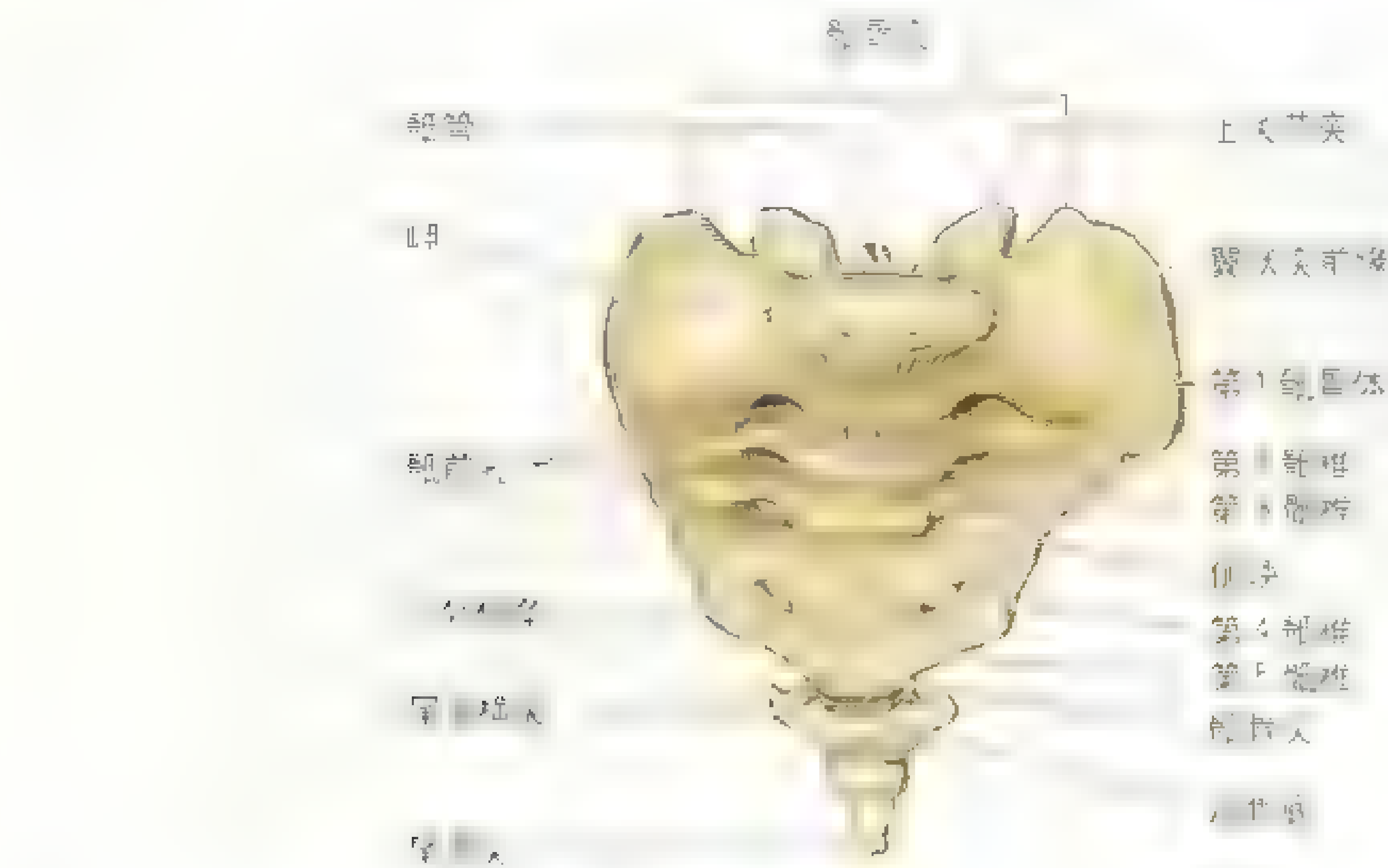
骶骨背面粗糙并向后凸，特征性的结构是 5 条纵行的嵴。中间的一条称为**正中嵴**，由上 3 个或上 4 个骶椎棘突根融合而成（第 5 骶椎没有棘突）。**内侧嵴**代表了融合的关节突，而**外侧嵴**则是骶椎横突尖融合后所形成的。倒 U 型的骶管裂孔以及骶角是临床上重要的骨性标志。

骶管裂孔的形成是第 5 骶椎的椎板和棘突的阙如所致，有时第 4 骶椎也会发生这种阙如。骶管裂孔向上通骶管，裂孔的长度不等，取决于第 4 骶椎棘突和椎板阙如的程度。骶管裂孔内含脂肪、终丝（从脊髓下端向下延伸的结缔组织丝）、第 5 骶神经和尾神经。**骶角**，即第 5 骶椎的下关节突，在骶管裂孔的两侧朝下突出，是定位骶管裂孔重要的骨性标志。

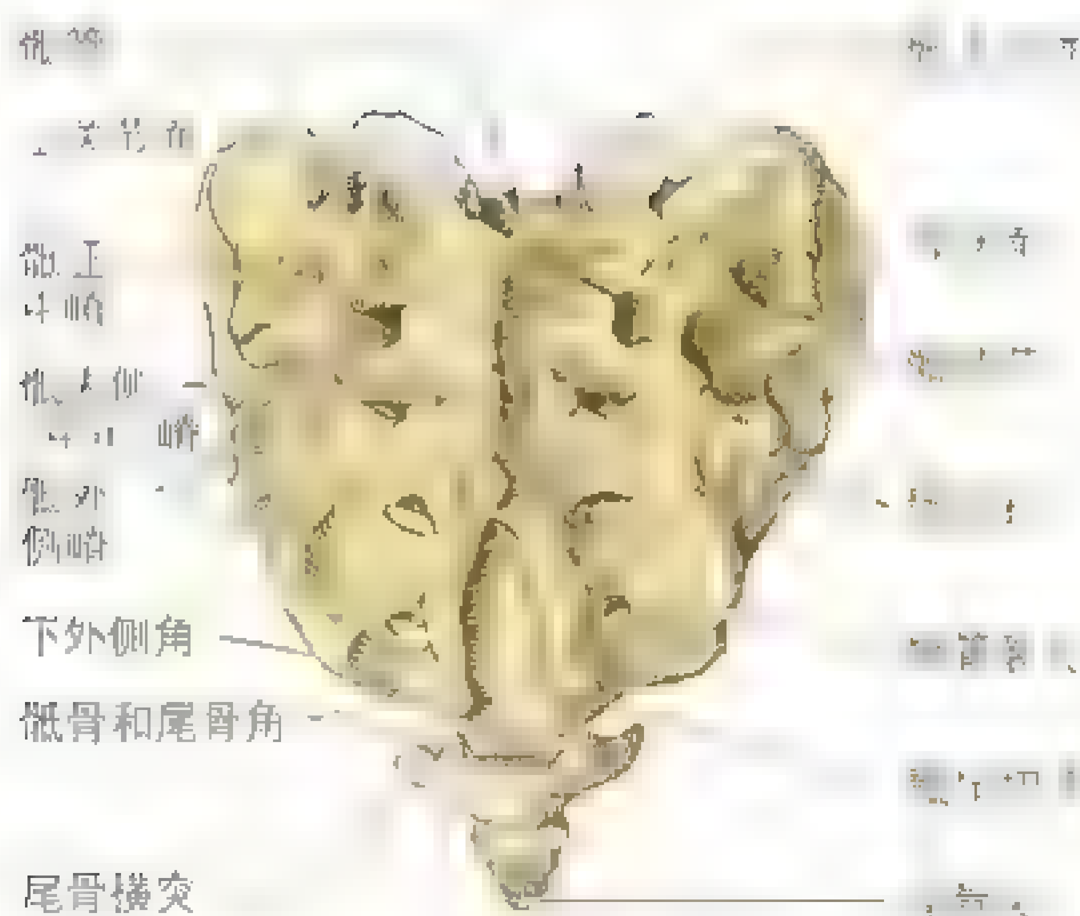
骶骨侧面的上部看上去有些像耳郭，故命名为**耳状面**（图 4.1B）。耳状面由骶椎的肋突融合而成（肋突在发生上与肋骨具有同源性）。骶骨与髂骨之间通过耳状面形成**骶髂关节**。在活体，关节表面由透明软骨覆盖。

尾骨

尾骨是一个小的三角形骨，通常由4块（也可能是3块或5块）未完全发育的椎骨构成（图 4.10）。第1尾椎常常和其他尾椎分离。尾骨是人尾部骨骼的痕迹，人在胚胎期仍长有尾巴，直到胚胎第8周开始退化（Moore 和 Persaud，1998）。尾骨盆面向内凹并相对光滑，背面则有未发育的关节突。在尾椎中第1尾椎是最大和最宽的一个，其短的横突与骶骨相连，未发育的关节突则形成**尾骨角**，与骶骨角相关节。最后的3节尾椎在中年时常常相互融合，形成喙状的骨，所以尾骨又称为**喙骨**。老年人的第1尾椎常常和骶骨相融合，而剩下的尾椎则单独融合成一骨。尾骨并不和其他椎骨一起参与支持体重，然而，它提供了部分臀大肌、尾骨肌、肛尾韧带和耻尾肌内侧交叉纤维的附着位点（见第三章）。



A 骶骨底和盆面



B 骶骨背侧和外侧面

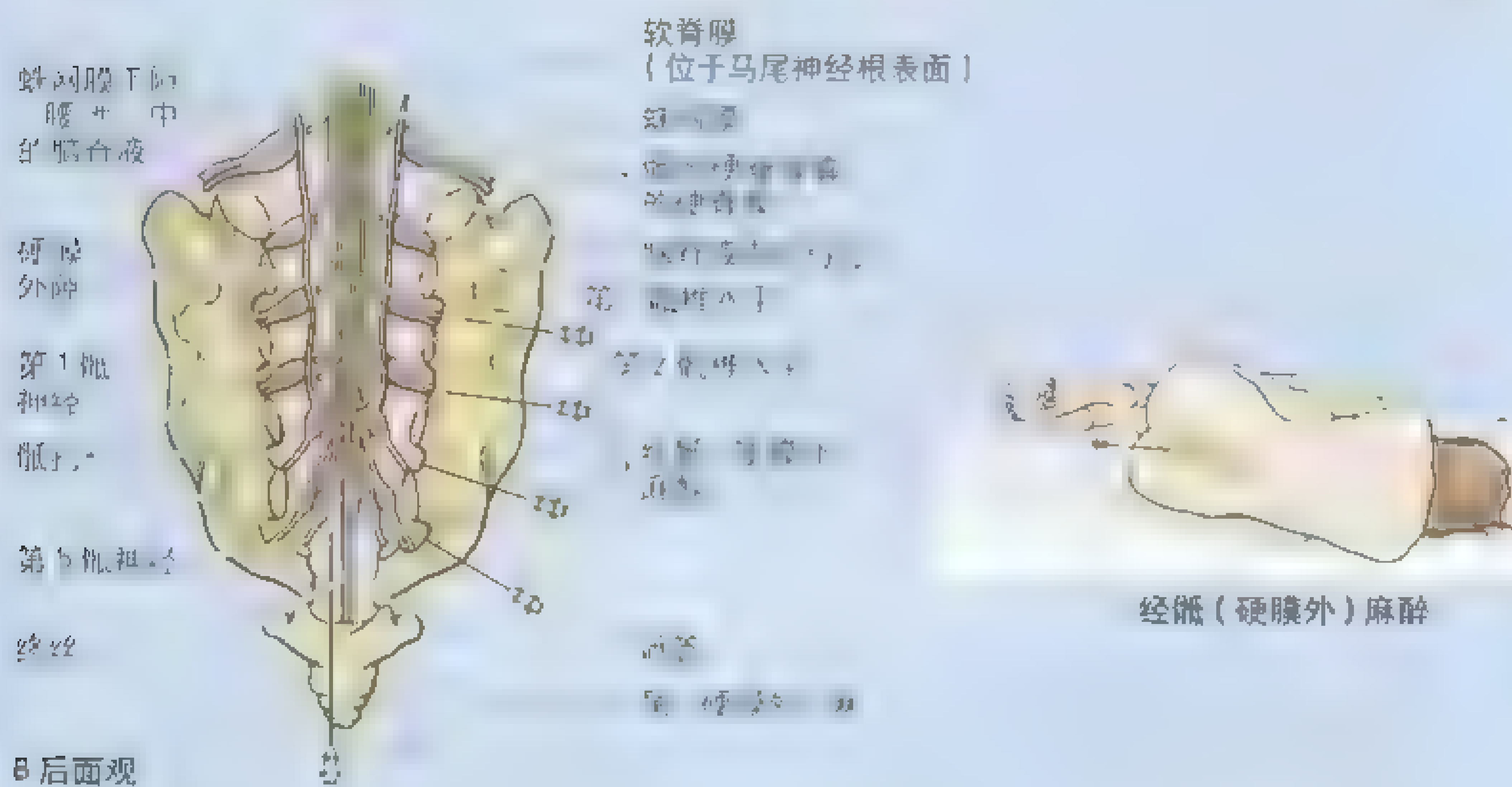
图 4.10 骶骨和尾骨 A. 成人骶骨底和5个骶椎椎体，由4条横线分开。横线是骶椎融合的痕迹，向外侧终于4对骶前孔。骶骨底是骶骨的前上面（与骶骨尖相对应，是三角形骶骨的底边），其特征性的结构有岬（第1骶椎上面的前缘）、骶管以及下位椎管和左、右翼状突。尾骨有4个节段，第1节尾骨有一对横突 B. 成人骶、尾骨背侧面观。第4和第5骶椎棘突的阙如形成大的骶管裂孔。并可见骶骨和尾骨角，它们在骶管麻醉中是重要的骨性标志。骶骨的上外侧部是不规则的耳状关节面，与髂骨相关节形成骶髂关节。下3个尾椎融合在一起

尾侧硬膜外麻醉

在活体，骶管裂孔的硬膜外隙由脂肪填充(A)。尾侧硬膜外麻醉（尾麻）时，局麻药注入骶管(B)。麻醉剂向上方及硬膜外扩散，并通过马尾中的尾神经向上作用于第2骶椎平面，麻醉剂上升平面的高度是由注射剂量和患者的体位所决定的。封闭平面以下感觉丧失。因为骶管裂孔位于骶角和第4骶椎棘突（骶正中嵴）之间，因此骶角是定位骶管裂孔重要的骨性标志。麻醉剂也可通过骶后孔注入骶管作用于脊神经根——经骶硬膜外麻醉（B）。▶

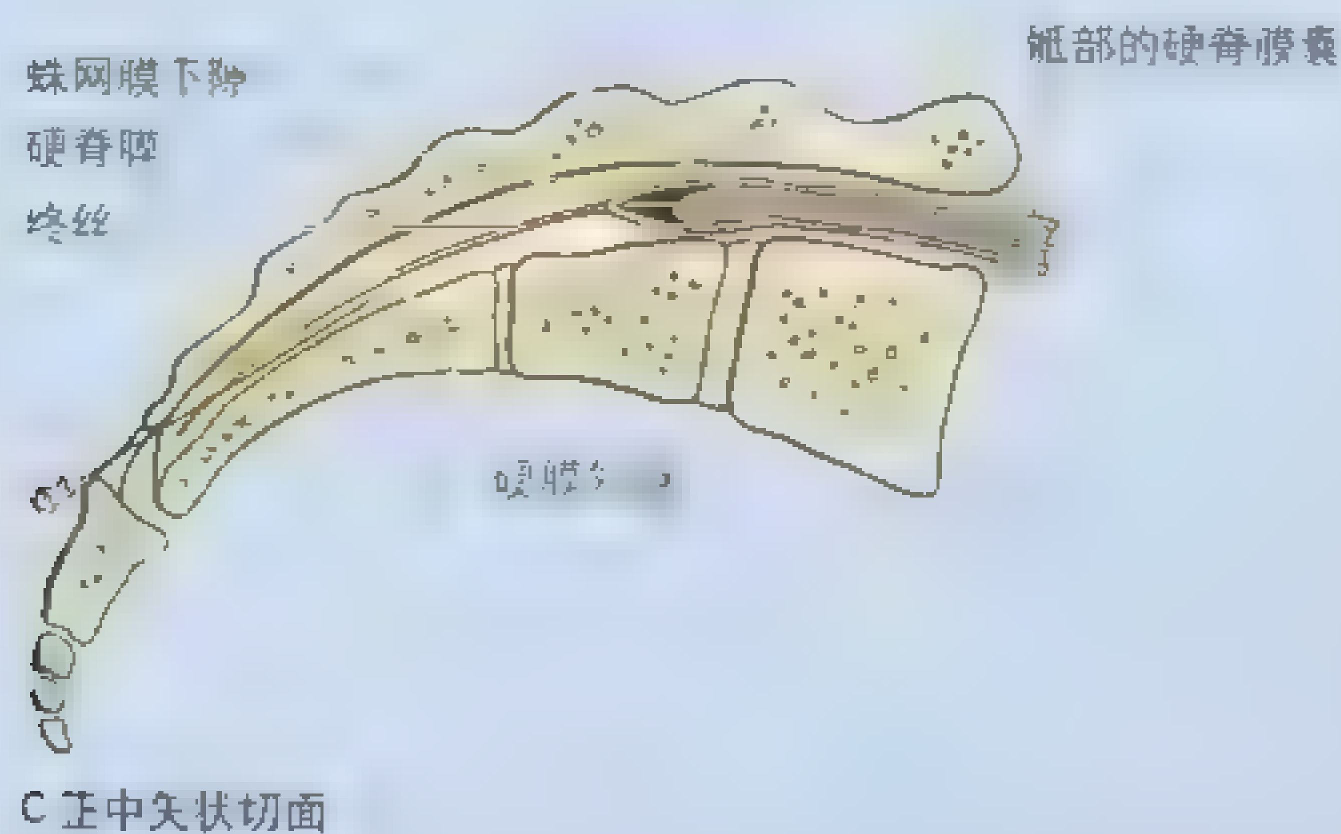


A 后面观



B 后面观

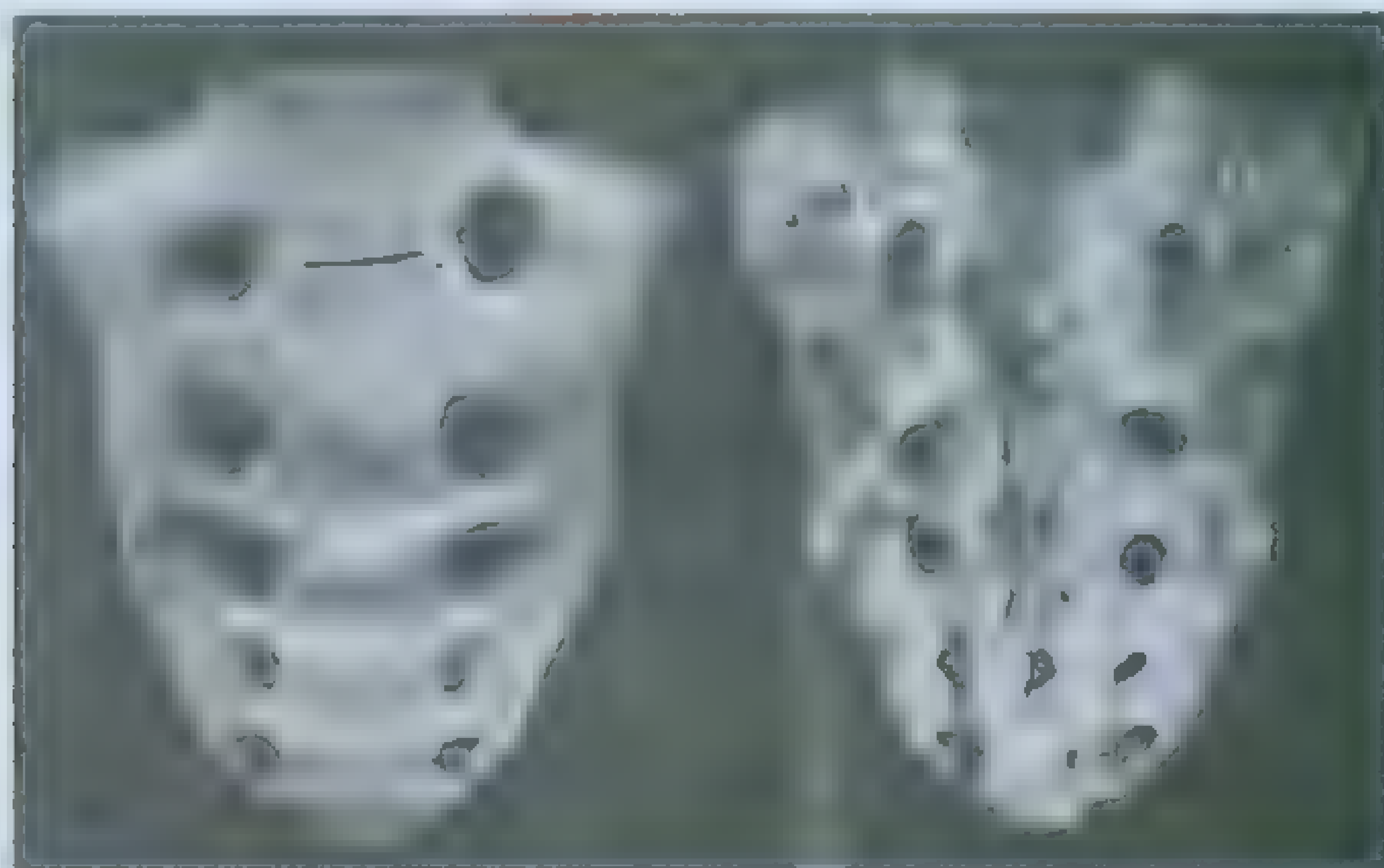
经骶（硬膜外）麻醉



C 正中矢状切面

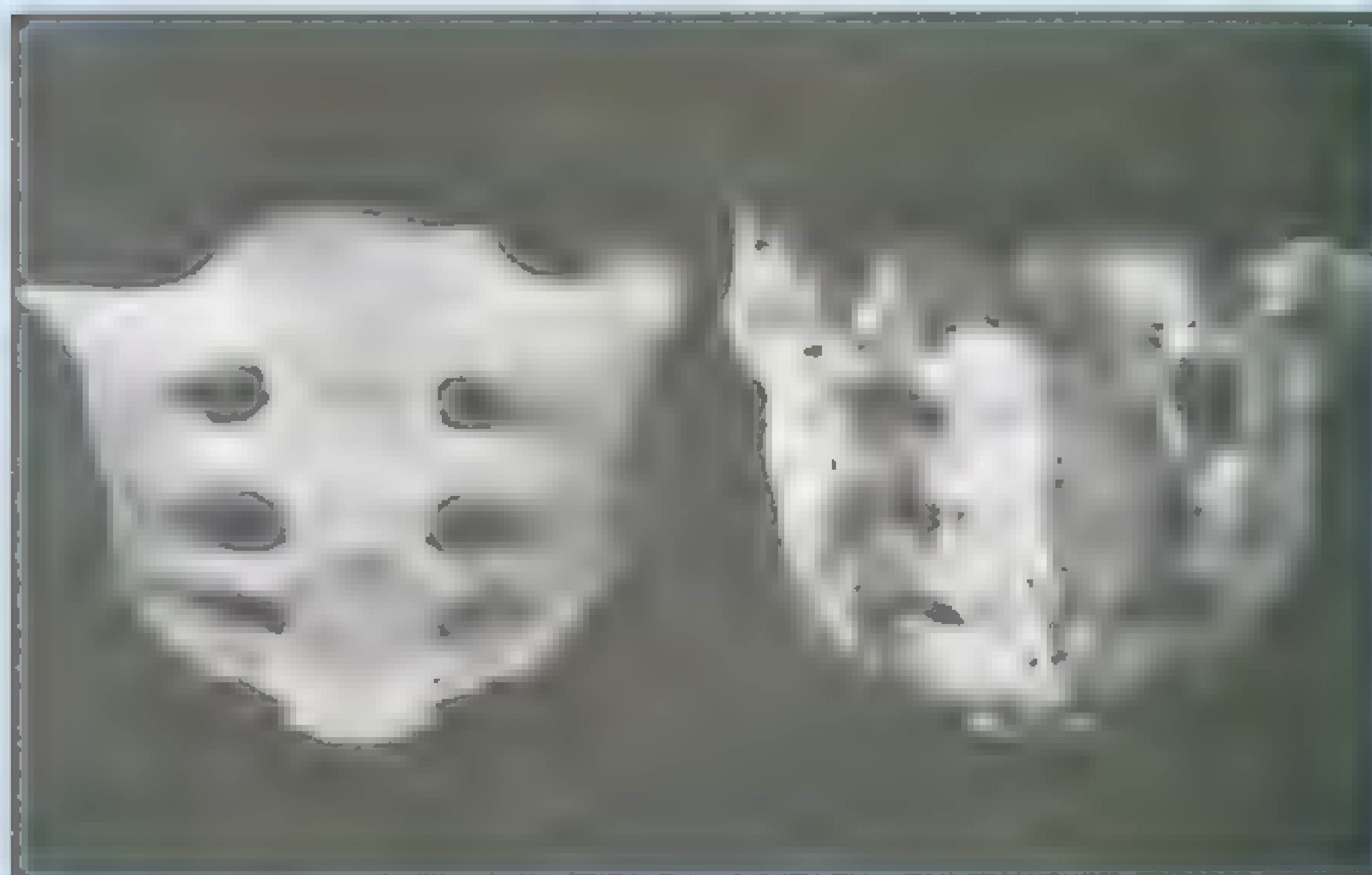
骶椎的异常融合

[illegible]5腰[illegible]融合——分别称为第5腰[illegible]化。在其他人，第1骶椎[illegible]融合 第1骶椎腰[illegible]，第5腰椎，第1[illegible]4 5腰椎之间则变得[illegible]可导致疼痛的发生。▶



盆面 [illegible]面

第5腰椎骶化



盆面 背面

第1骶椎腰化

腰椎管狭窄

[illegible] (A) [illegible] 导致年龄依赖的退行性变，[illegible] 出（Rowland 和 McCormick, [illegible] 常常在椎间盘处最为严重 [illegible] 可使 [illegible] 肌肉中发生去神经支配。外科治疗 [illegible] 能包括椎间盘切除减压 [illegible] 。当椎管狭窄的患者 [illegible] (B)，则会加重椎管的狭窄以及 [illegible] 发性增生和韧带变性（McCormick, [illegible]）。



A 正常椎孔 椎孔狭窄



B 腰椎X线造影片 CT扫描

椎骨骨化

胚胎期脊索周围的间质细胞密集，椎管开始发育。随后，间质细胞形成的骨膜发生软骨化，形成软骨性的椎骨。在胚胎末期（第8周）典型的椎骨发生骨化，骨化过程持续存在于整个胎儿期。

椎骨的骨化过程中有 3 个**初级骨化中心**，1 个在椎体中心，另 2 个在左、右椎弓。下位的骶椎和尾椎在出生时还都是软骨。它们在婴儿期开始骨化。出生时，椎弓根与椎体中心在髓椎体关节处形成连结，这是最初的软骨连结。每个典型的椎骨在出生时都由 3 个骨性部分构成（见 A，临床相关文框，椎骨的异常），三者之间靠透明软骨相连。1 岁时颈椎的椎弓根开始融合，而腰椎椎弓根的融合常常在 6 岁时才完成。此外，椎弓和椎体中心的融合在儿童期完成（5 ~ 8 岁）。

青春期开始后，每个典型椎骨内出现了 5 个**次级骨化中心**：棘突尖端一个，双侧的横突尖端各有一个，另外两个是椎骨环状骺，分别位于椎体中心的上、下缘（图 4.11B、C）。在成人，环状骺很早期就和椎体融合，形成椎体上、下表面边缘处特征性的隆起。椎体的形成主要是由于椎体中心的发育和生长。作为初级骨化中心，椎体中心形成椎体中央部大部分的骨。到 25 岁时所有的次级骨化中心往往和椎骨相融合，虽然融合的时间并不恒定。

在 X 线片中，应注意避免将连续的骺环误认为是椎骨骨折。典型骨化的椎骨则相对不容易弄错，比如第 1 、 2 、 7 颈椎，腰椎，骶骨和尾骨。例如，第 56 ~ 58 初级和次级骨化中心在骶骨中已经加以描述（关于椎骨骨化的详细资料请参考 Williams 等，1995）。

椎骨的异常

出生时，一块典型的椎骨由三部分构成（A，1 个椎体中心和 2 个椎弓），彼此之间借软骨相连结（C）。从 2 岁开始，两侧的椎弓根按照从腰椎到颈椎的顺序融合为完整的椎弓根。7 岁左右，椎弓开始按照从颈椎至腰椎的顺序与椎体中心发生融合。椎体中心是椎体中央部的骨化中心，与椎体的含义并不完全相同。椎体中心较椎体要小一些（Williams 等，1995）。有时横突的骨骺不发生融合，在 X 线片上可能会被误认为是横突骨折（B）。

脊柱常见的一种先天畸形是**隐性脊柱裂**，这是由于第 5 腰椎和／或第 1 骶椎椎板发育和融合中的异常而形成的。这种骨性缺陷存在于高达 24% 的人群中，并好发于▶

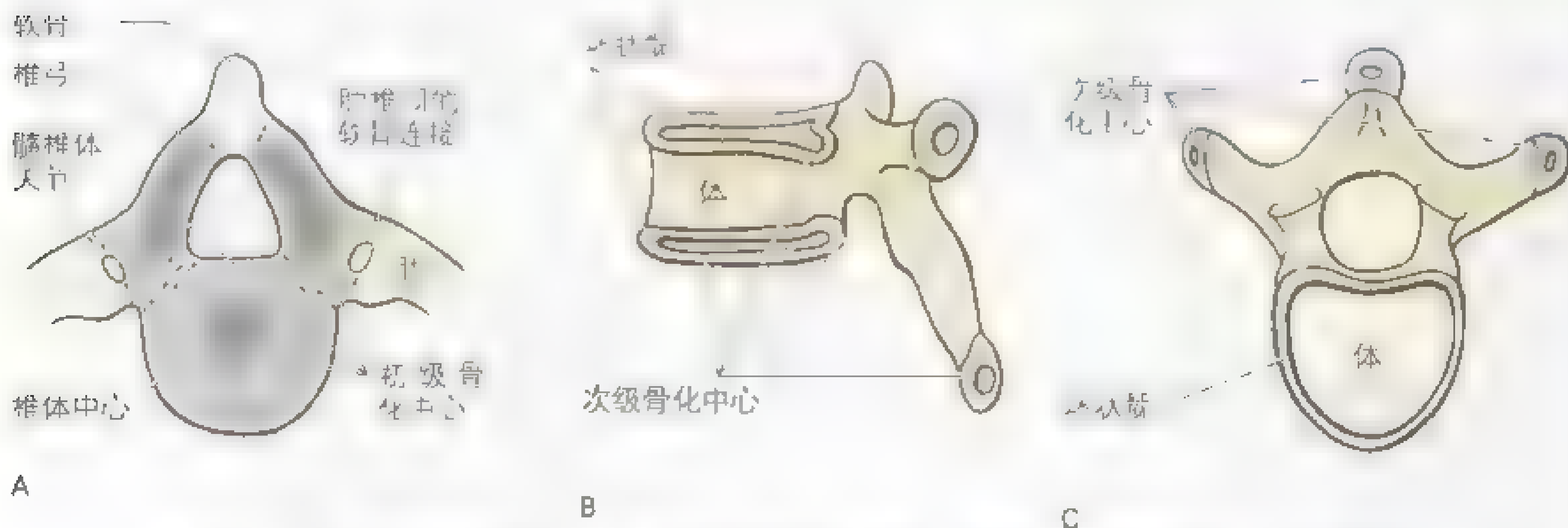
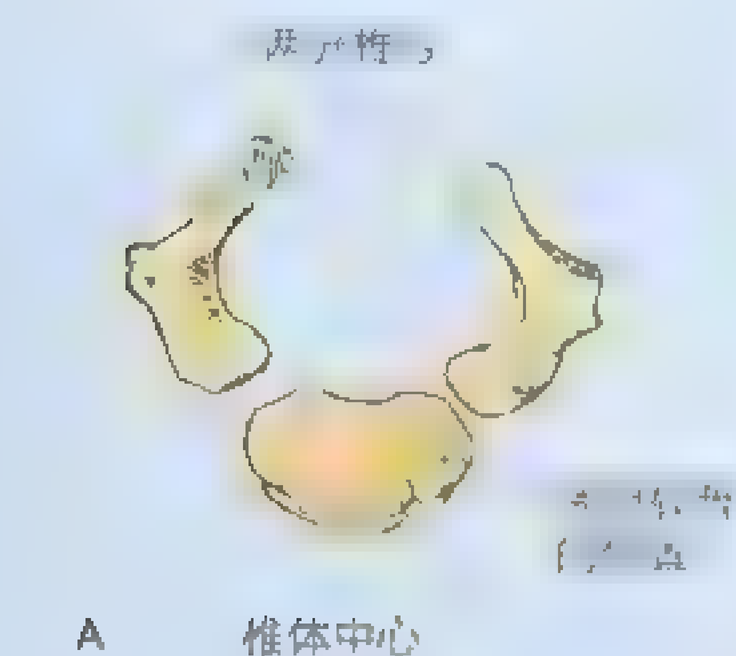


图 4.11 典型胸椎的骨化 A. [illegible] 初级骨化中心（深蓝色） B、C. [illegible] 在椎体上、下表面边缘处形成光滑的骺环（见图 4.4B）

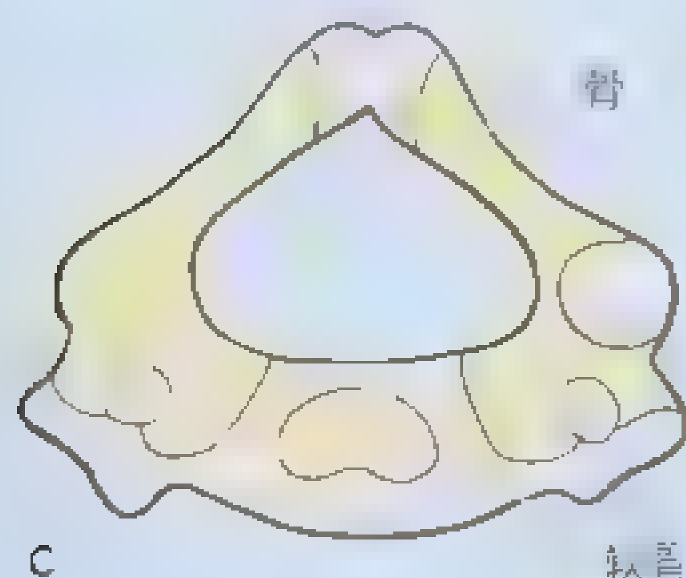
▶ [illegible] Greer, 1995 [illegible] (Moore 和 Persaud, 1998) [illegible] 不发育。囊性脊柱裂可能伴随脊膜和/或脊髓的膨出（脊膜膨出，伴随脊柱裂形成的脊膜囊肿）。严重的脊膜脊髓膨出通常伴有神经方面的症状（四肢麻痹以及 [illegible] Moore and Persaud, 1998）。○



A　椎体中心



B CT 横扫（脊髓，SC）



C



囊性脊柱裂

（本图由加拿大曼尼托巴大学外科、人体解剖学及细胞学教研室 Dr Parkison D 惠赠）

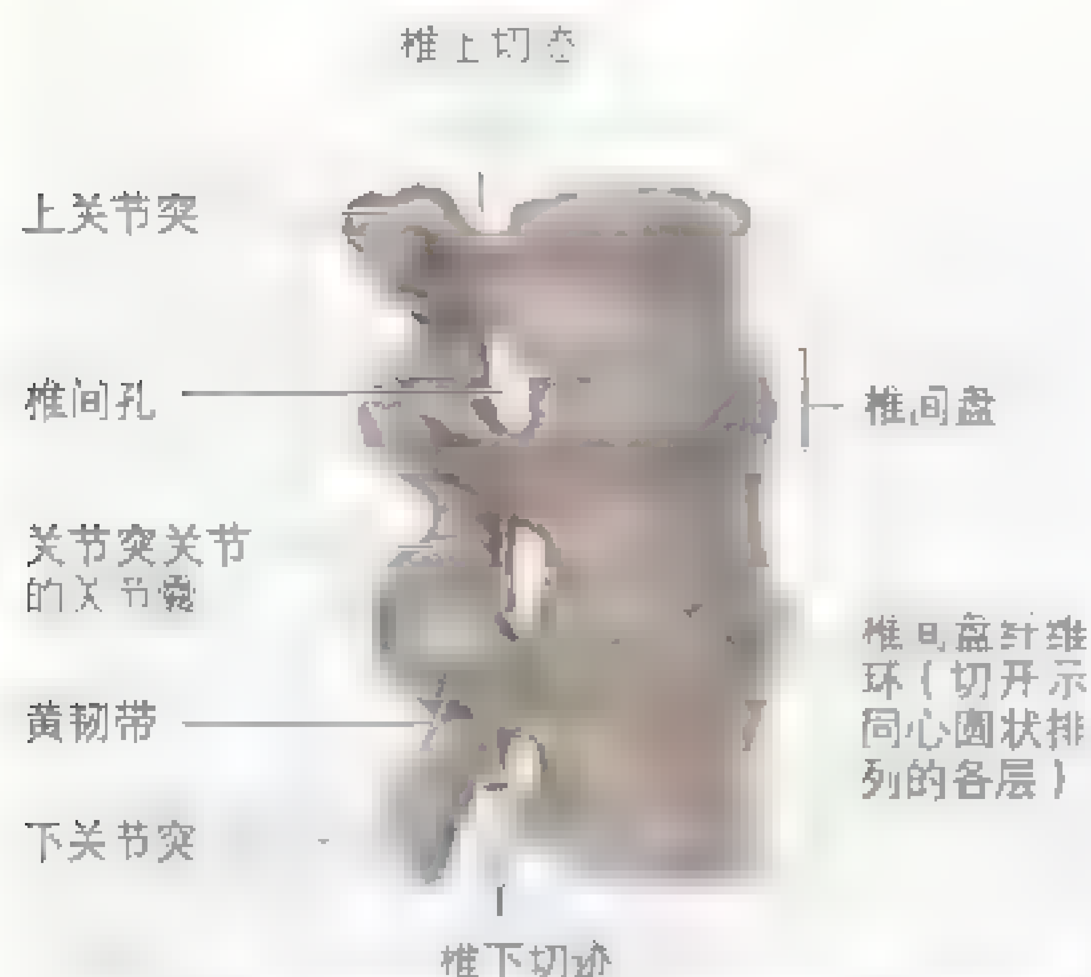


图4.12 腰椎和椎间盘 上位腰椎的外侧面观 主要示椎间盘的纤维环。并可见椎间盘构成椎间孔前界的下半，因此椎间盘突出不会影响到从椎间孔上部走行的脊神经。也可见到关节突关节的关节囊

脊柱的连结

脊柱的连结包括：

- 椎体的连结；
- 椎弓的连结；
- 寰枢关节；
- 寰枕关节；
- 肋椎关节；
- 骶髂关节。

椎体的连结

椎体间的连结是次型软骨连结（联合）以适合承重以及增加脊柱的稳固性，相邻椎骨的关节面通过椎间盘和韧带紧密地联系在一起（图4.12，图4.13）。椎间盘提供了相邻椎骨间稳固的连结。同时也构成了椎间孔前界的下半。富有弹性的椎间盘可吸收振荡，而且可发生应力变形，形成脊柱的弹变弯曲。

每个椎间盘包括：

- **纤维环** 位于椎间盘的外侧部，由多层同心圆状的纤维软骨板构成；

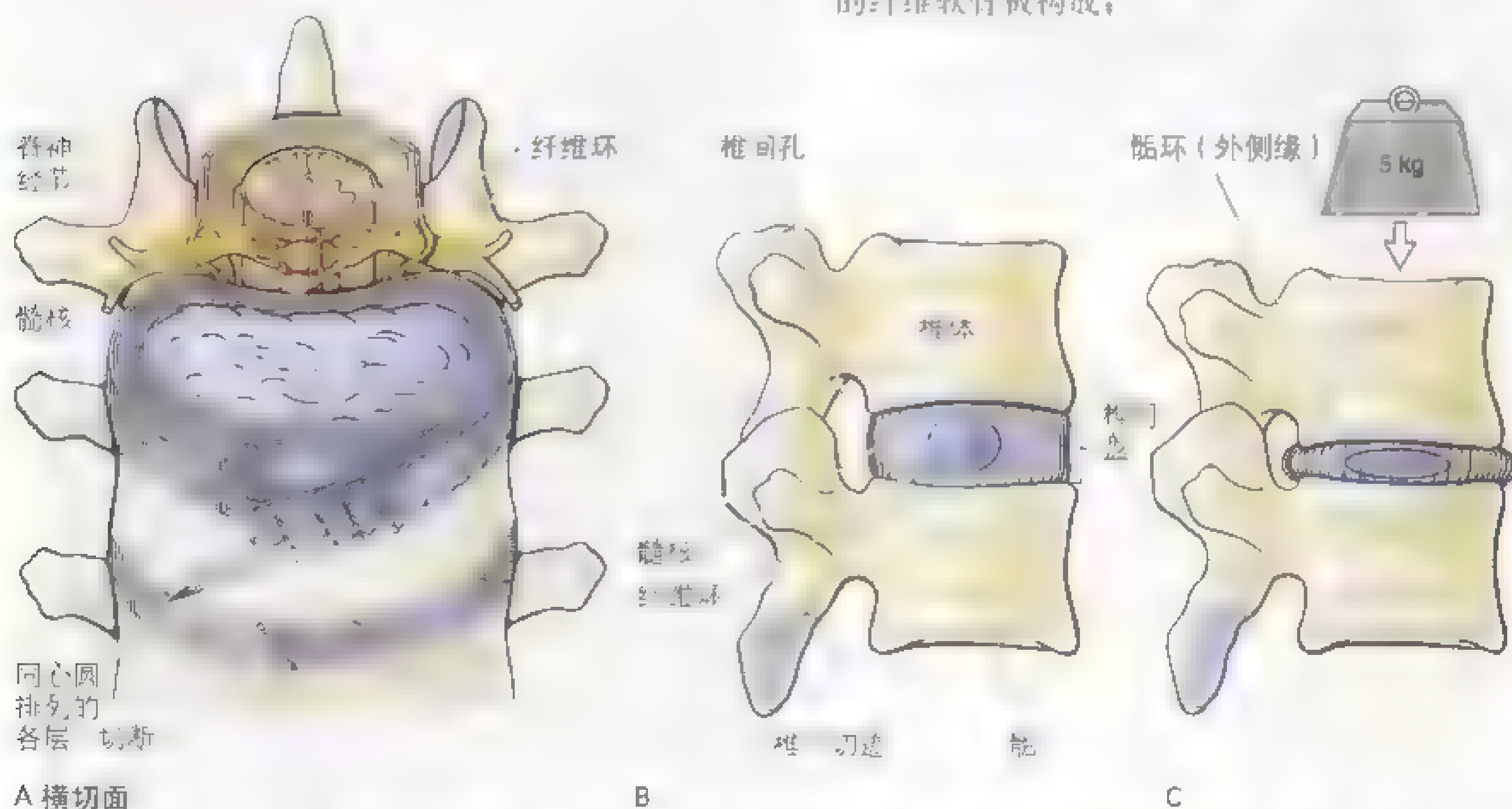


图4.13 椎间盘的结构 A [illegible] B 髓核 [illegible] C [illegible]力作用于椎骨时（比如站立或举重物），髓核变得扁平，纤维环膨出

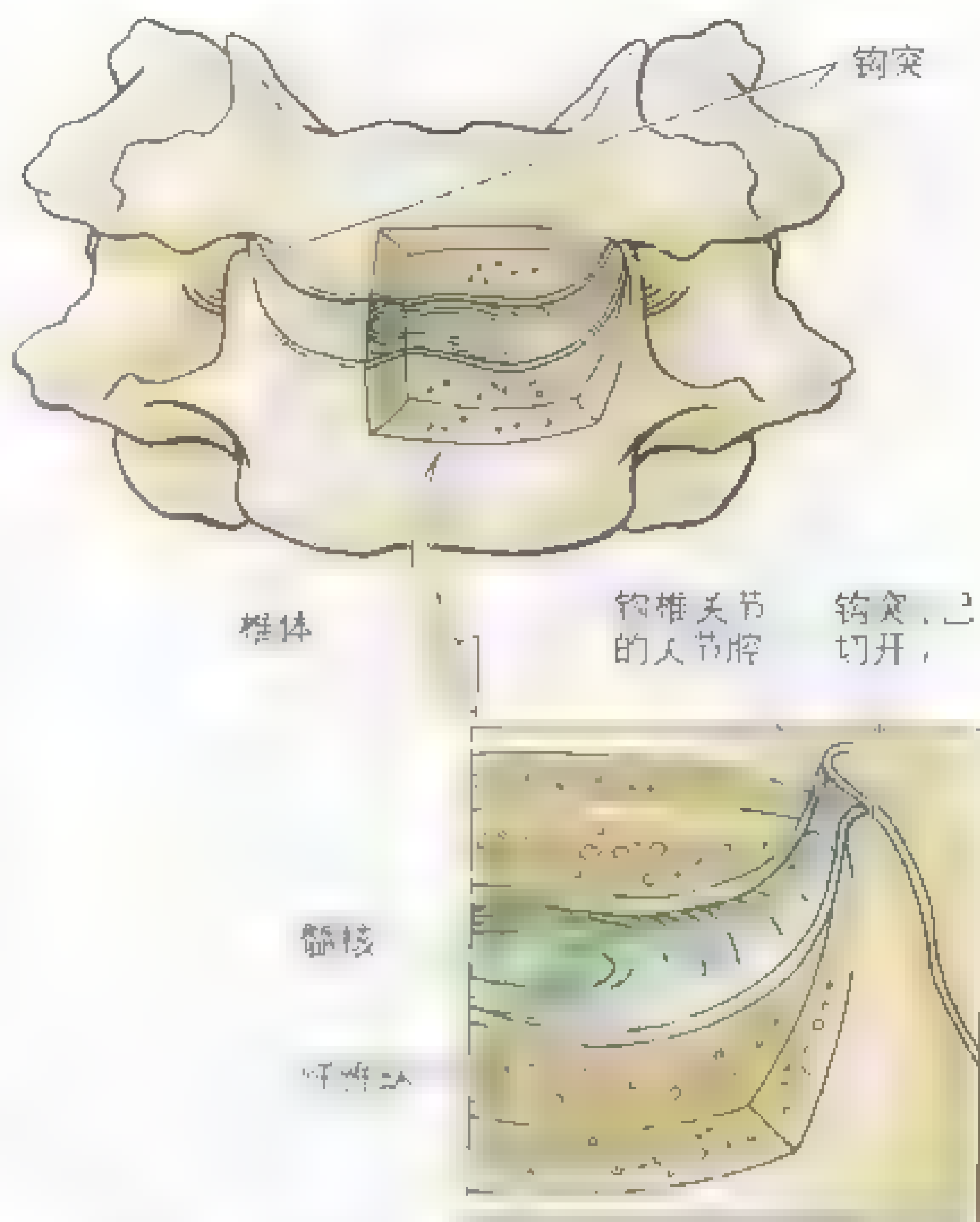


图 4.14 钩椎关节 这些小的、滑膜关节样的结构是由下位椎体的椎体钩突与上位椎体相应的斜面形成，位于椎间盘的后外侧缘

- **髓核** 凝胶状的中央部。

椎间盘位于相邻的椎体之间。

纤维环是由多层纤维软骨板构成的环形结构，形成椎间盘的外周（图 4.13）。纤维环的纤维插入到椎体关节面上光滑的圆形骺环中，其走行方向呈斜行，连于上、下位椎骨之间。每一层纤维的走行方向与邻近层纤维的走行方向之间的夹角为直角。这种排列方式虽然允许相邻椎骨做轻微的运动，但更多地提供了椎骨间稳固的结合。

髓核是椎间盘的核心。其中软骨成分较纤维成分要多，一般都有很好的弹性。髓核在椎间盘中的位置相对偏后，且含有大量的水分，在出生的时候水分最多，以后逐渐减少。椎间盘可以吸收垂直方向上的冲力，在脊柱做屈伸、旋转和侧屈运动时，它的作用就像一个半液体状的滚珠轴承，受压时变得扁平（图 4.13C）。因为后部的纤维环较前部和两侧的纤维环要薄，层数也较少，因此髓核的位置并不居于椎间盘中心而是相对偏后。髓核中没有血管，纤维环和椎体周围血管中的养分通过扩散的方式营养髓核。

寰椎和枢椎之间没有椎间盘。最低位的功能性的椎间盘位于第 5 腰椎和第 1 骶椎之间。椎间盘在不同的脊柱段厚度也不同，在腰段最厚，上胸段最薄。在颈段和腰段，椎间盘前部较厚，在胸段则前后部差别不大。

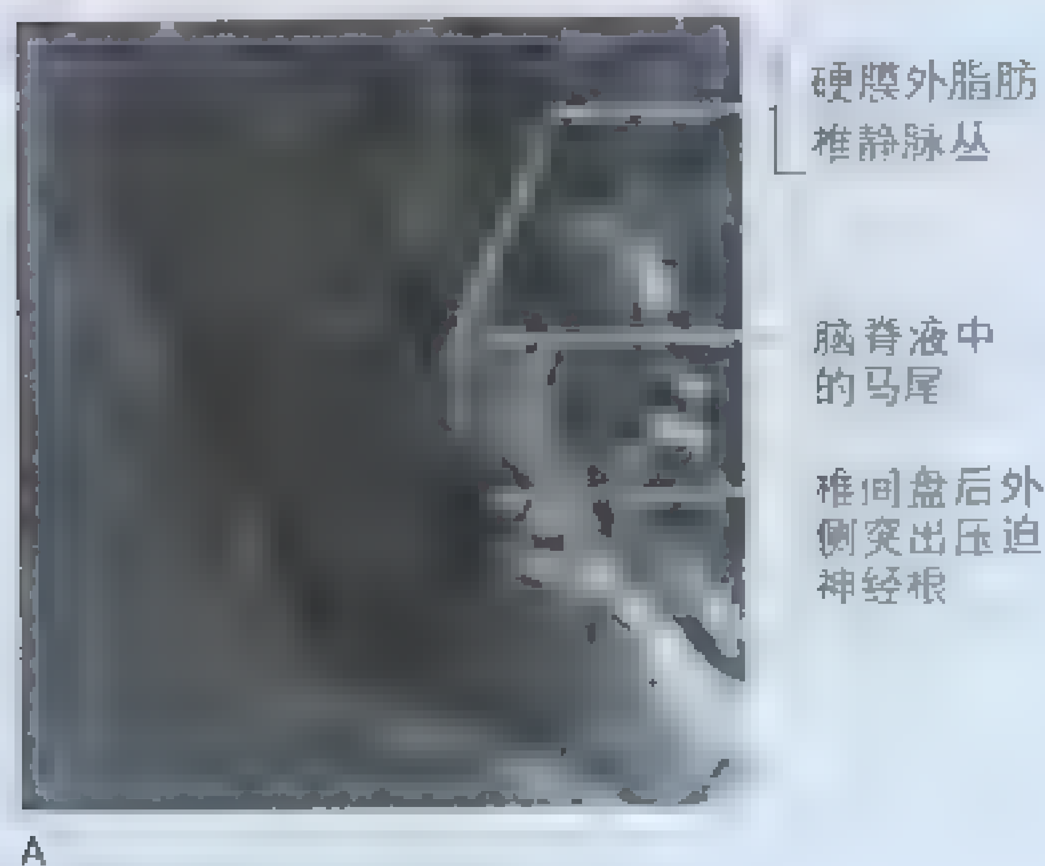
钩椎"关节"是第 3 ~ 6 颈椎椎体钩突和相邻上位椎体相对应的斜面间形成的关节（图 4.14）。关节（缝）位于椎间盘的外侧和后外侧。这些关节样的结构表面由软骨覆盖，并由充满液体的关节囊包裹。某些人认为钩椎关节属于滑膜关节，另外一些人则认为在此处充满了细胞外液，是椎间盘发生退行性变的位置。钩椎关节是骨刺（骨的突起）的好发部位，可能导致颈部疼痛的发生。

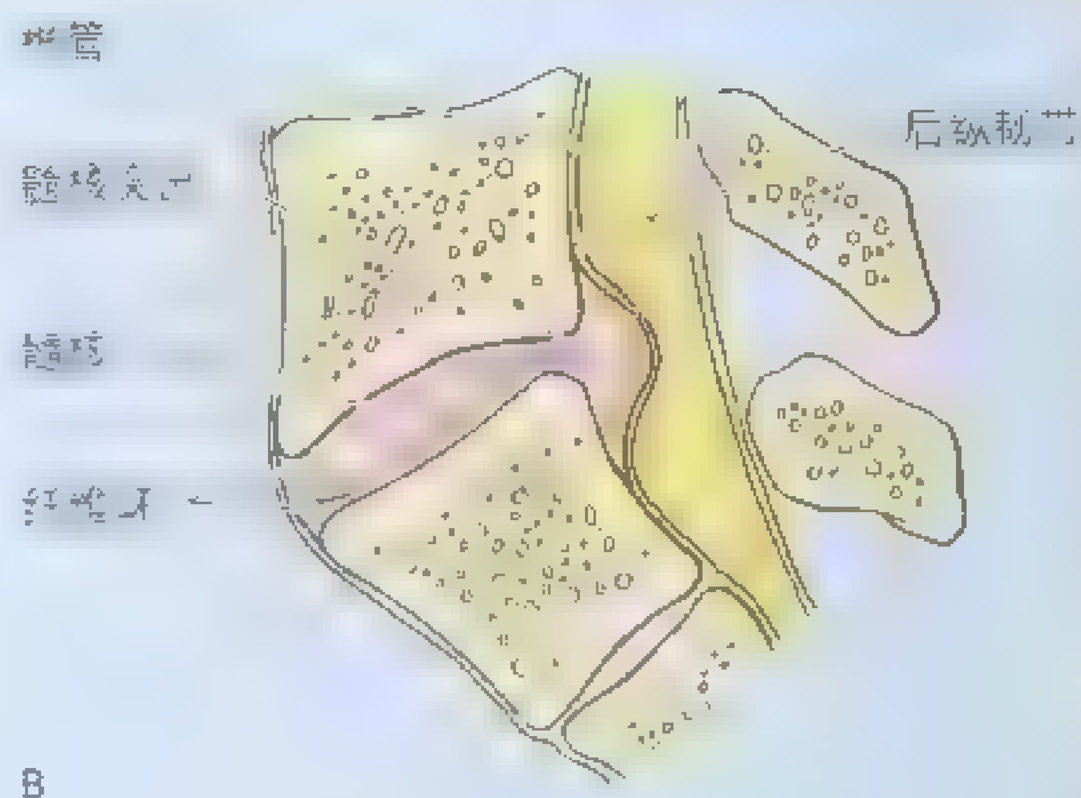
前纵韧带是一个强健宽阔的纤维板，覆盖了椎体和椎间盘的前外侧面（图 4.15，图 4.16）。韧带从骶骨盆面向上延伸至寰椎前结节以及枕骨大孔前的部分枕骨。韧带保证了椎体间关节的稳固性并能防止脊柱过伸。

后纵韧带较前纵韧带要窄得多，也不如前纵韧带坚实（图 4.15，图 4.16）。后纵韧带沿着椎体后部走行于椎管之中。附着于从枢椎至骶骨的椎体以及相应的椎间盘之间。后纵韧带防止脊柱过屈并能防止椎间盘膨出或突出。有丰富的感觉神经末梢支配。

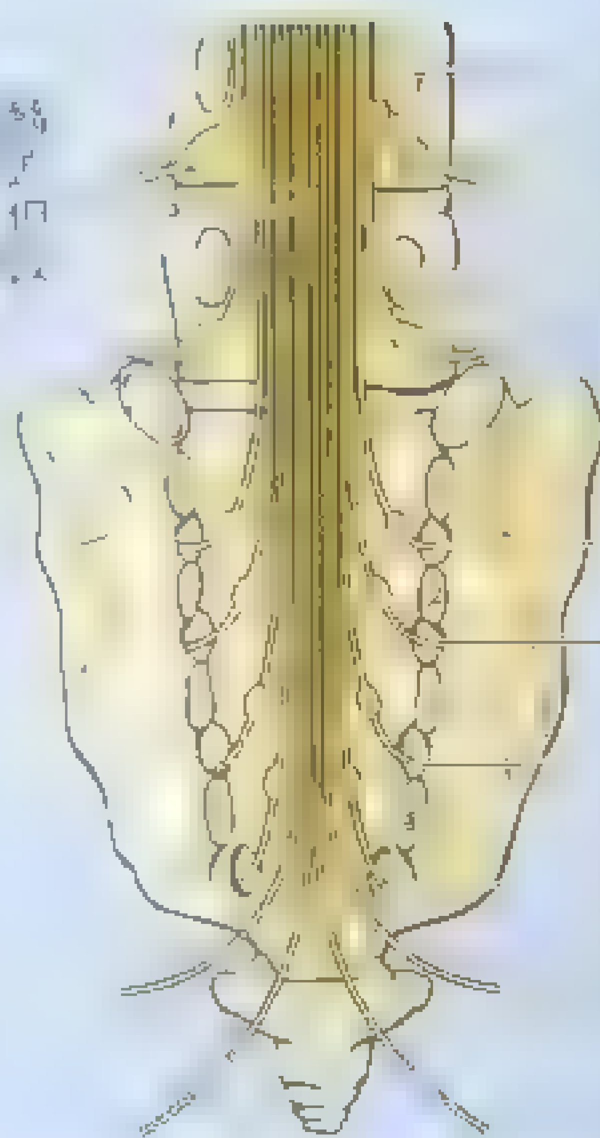
髓核脱出

髓核脱出于纤维环中或穿过纤维环被认为是下位背部疼痛的主要原因（A）。将近 95% 的腰椎间盘突出发生在腰 4–腰 5 或腰 5–骶 1 水平。青年人椎间盘的髓核中充满了大量的水分，可高达 90%，椎间盘非常坚实，以至于从高处跌落时常常先发生椎骨骨折而非椎间盘破裂。然而，在脊柱猛烈过屈时，椎间盘可能发生▶









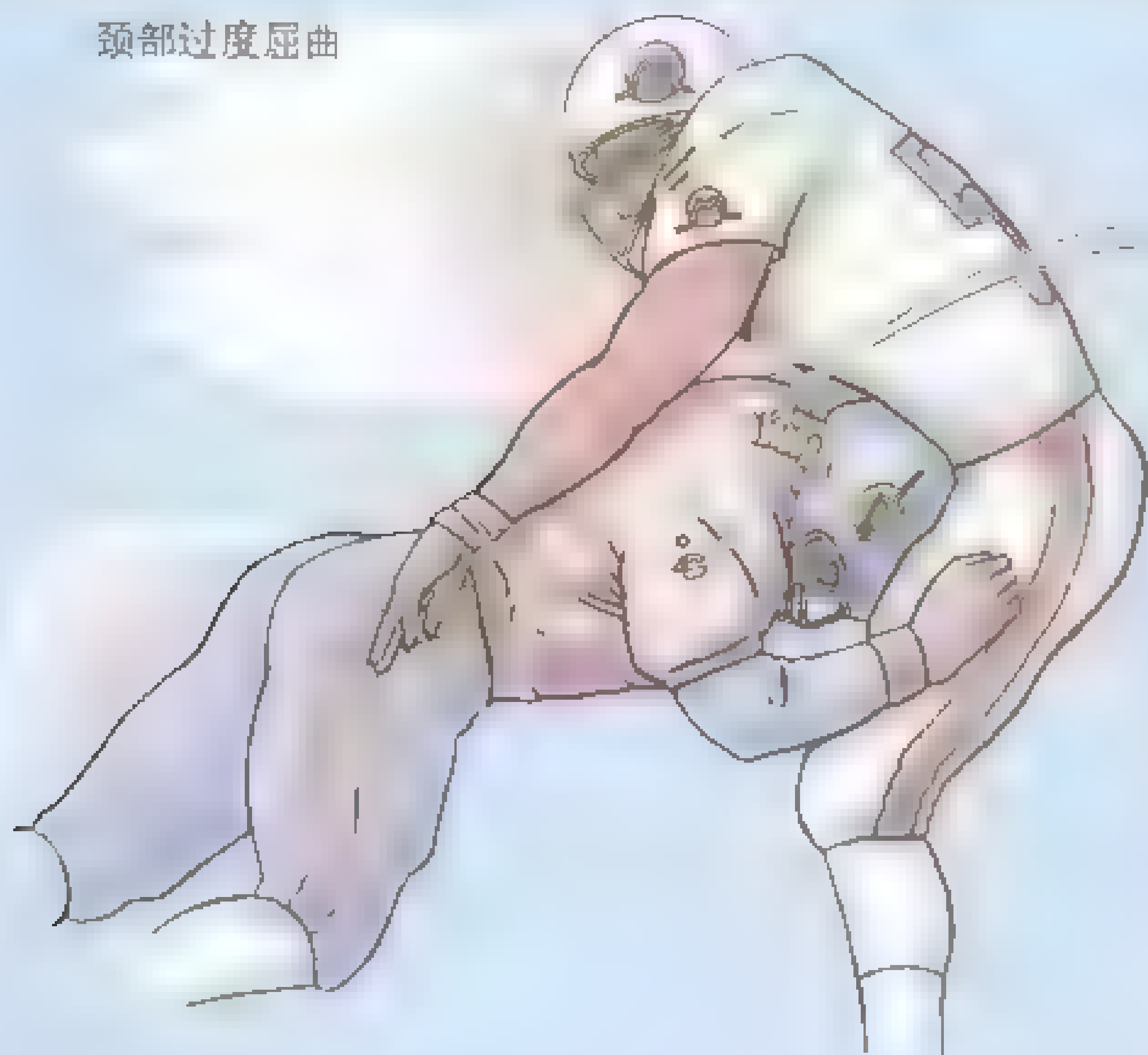
▶破裂并伴随邻近椎骨的椎体骨折。

当人步入老年，髓核不再饱满，因脱水、退化而变薄。椎间盘的这种年龄性变化是人在老年时稍微变矮的原因之一。椎间盘的厚度变小，还导致椎间孔变窄，可能压迫脊神经。

脊柱前屈会导致前部的压迫和后部的牵张或紧张，推动髓核向后、向纤维环最薄的部位移动。如果已发生了后纵韧带退化或纤维环损伤，髓核就可能突入椎管，压迫脊髓或马尾的神经根（B和C）。突出的椎间盘常常被一些人不恰当地称作“椎间盘滑出”。体育播音员则常将这种损伤称为“椎间盘破裂”。

髓核突出通常发生在后外侧，此处纤维环相对较薄，前纵韧带和后纵韧带的支持也较少。椎间盘向后外侧突出时，因为接近脊神经根，更容易引发症状。椎间盘突出引起的局部背痛，起因于对后纵韧带和纤维环外周的压迫及破裂的髓核释放物质的化学刺激。脊神经根受突出的椎间盘压迫导致的慢性痛涉及受压神经支配的区域（皮区）。腰区和腰骶部位的椎间盘最大，参与运动也较多，髓核向后外侧突出常见。

腰痛——一种急性的中、下部背痛，沿大腿和小腿的后外侧向下放射，常由腰椎间盘在腰5/骶1水平向后外侧突出累及坐骨神经的S1成分C）引起。尽管腰痛的临床影像检查结果多样，但是源于腰部的急性痛是其常出现的症▶





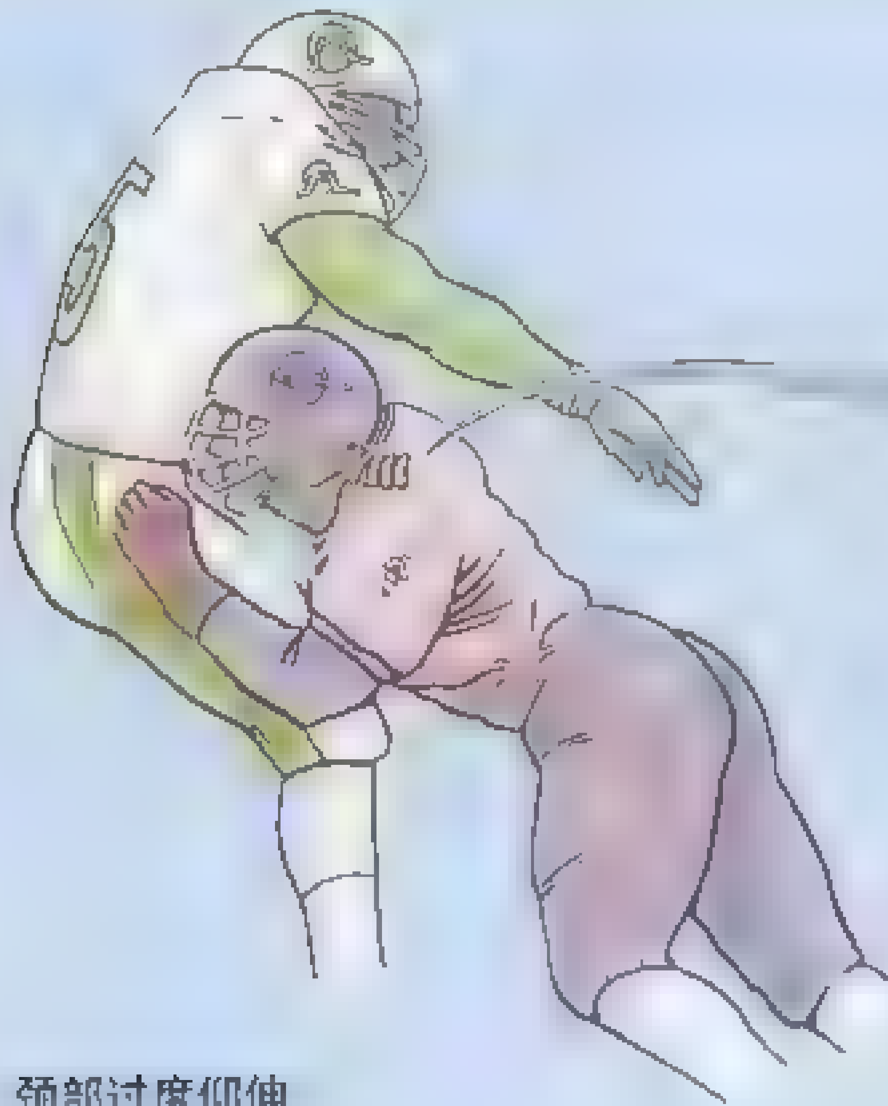
▶状。腰痛时伴随肌痉挛，从而使脊柱的腰段变得僵硬，运动时疼痛。腰痛治疗几天后通常逐渐减弱、消失，但是腰痛也可能逐渐被坐骨神经痛所取代。

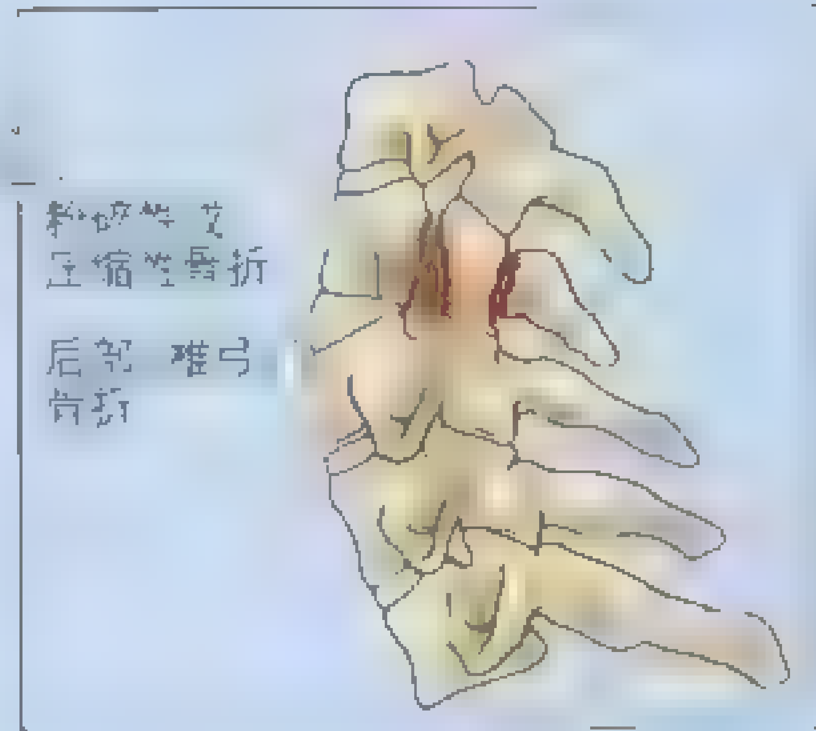
坐骨神经痛是腰部和臀部的疼痛，沿大腿和小腿的后部向下放射。坐骨神经痛由腰椎间盘突出，压迫、损害腰 5 或骶 1 神经根引起。腰部椎间孔变窄而通过的腰神经变粗的现象是坐骨神经痛的共性。骨性关节炎的新骨沉积，使椎间孔进一步缩窄，引起沿下肢的放射痛。任何牵张坐骨神经的手法，如在小腿伸直状态下屈大腿，可能引发或加重（但在一些人减轻）椎间盘突出引起的疼痛。椎间盘也可能因脊柱的剧烈旋转或弯曲而受损。一般情况下，椎间盘突出时，可能压迫它下一个节段的神经根；例如，腰 4/ 腰 5 之间椎间盘突出时压迫 L5 神经，而腰 5/ 骶 1 之间椎间盘突出时，压迫 S1 神经。脊神经根下行至椎间孔，在这里合并成脊神经，穿出椎间孔。脊神经穿出一个椎间孔时，经由椎间孔上半部。因为椎间孔前缘的下半部由椎间盘形成，而椎间孔前缘的上半部由上位椎骨形成（图 4.12），所以在椎间孔上部穿行的脊神经，不受该节段突出的椎间盘的影响；但是通往下一个或更下面节段椎间孔的神经根却要直接通过椎间盘突出的区域，易受到压迫。

发生在颈部的引起症状的椎间盘突出，也像在腰部一样常见。当退化性改变发生时，颈部椎间盘变薄，钩状突起接近上位颈椎倾斜的下面。结果导致侵占椎间孔，压迫神经根而引起颈痛。

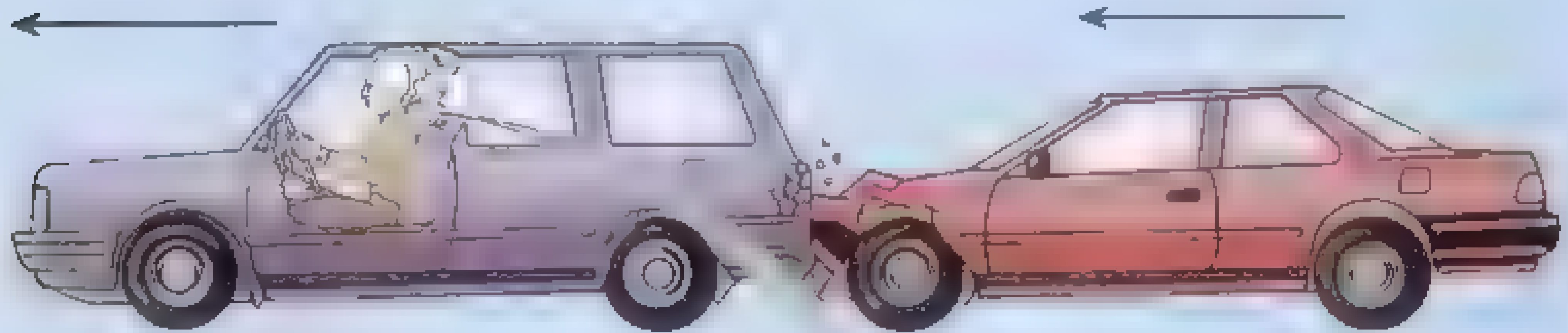
被动性的颈部过度屈曲，例如在橄榄球运动中迎面碰撞或对头部违规阻挡，可能在不引起椎骨骨折的情况下，导致颈椎间盘后部撕裂。颈椎间盘撕裂的最常见部位在颈 5/ 颈 6 和颈 6/ 颈 7 之间，分别压迫 C6 和 C7 神经根。颈部椎间盘突出可导致颈部、肩部、臂部和手部的疼痛。任何体育运动只要能对颈部或腰背部产生向下的或扭转的压力，就可能引起髓核突出。此类运动主要包括：保龄球、网球、慢跑、橄榄球、曲棍球、举重和体操。

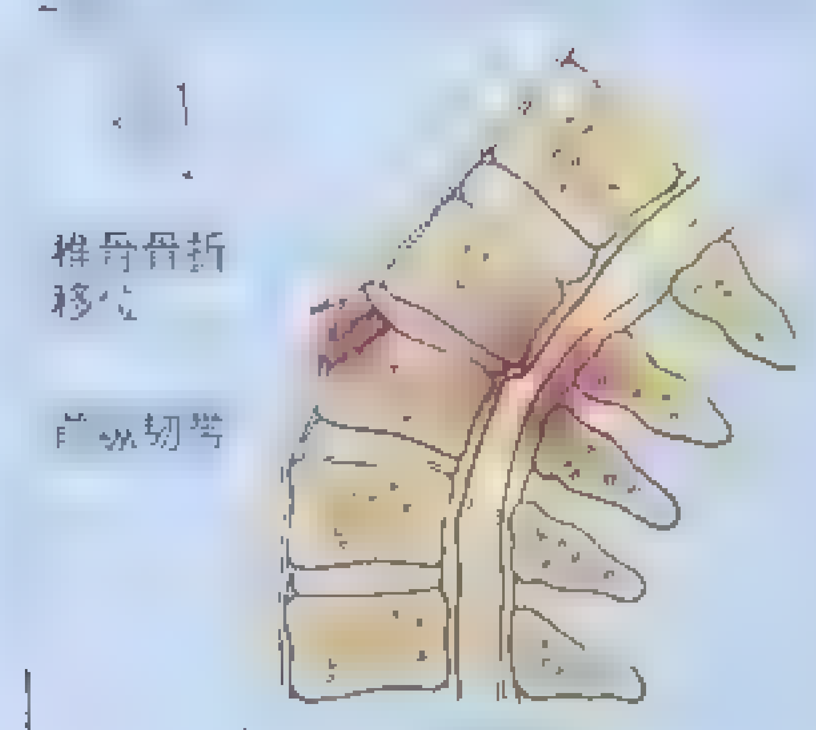
颈部过度仰伸，可能发生在橄榄球的头部碰撞中（A），可能引起颈椎后面的椎弓部粉碎性或压迫性骨折。在颈部剧烈过伸中，前纵韧带被严重拉伸并可能发生撕裂，就如发生在▶





A 颈部过度仰伸





B 过度仰伸（甩鞭）伤

▶颈部仰伸（甩鞭）伤时的情形一样（B）。汽车追尾碰撞与此类损伤相关已被众人特别是诉讼律师所熟知。当头部向胸部弯曲时，还可能发生脊柱过度屈曲损伤。如果椎弓脱位，可能出现"小平面关节错位"或关节绞锁。○



图 4.15 椎间盘和后纵韧带 [illegible]（T12）[illegible]（L1，L2）[illegible]

椎弓的连结

椎弓间的关节是**关节突关节**（通常简称小平面关节）。此类关节是在相邻的上位椎骨的下关节突和下位椎骨的上关节突之间的平面滑膜性关节（图 4.16，图 4.17）。每一关节都有薄而松弛的关节囊环绕。在颈部的关节囊特别薄而松弛。关节囊附着在相邻椎骨的关节突周缘。附属韧带将椎板、横突和棘突联在一起，辅助稳定关节。

关节突关节允许椎骨间的滑动，关节面的形状和位置决定了关节运动的可能方式。运动的范围（总量）则取决于椎间盘与椎体的相对大小。在颈部和腰部，关节突关节承担一定的重量，与椎间盘共同担负承重功能。关节突关节受脊神经后主支内侧支发出的关节支支配（图 4.16B）。这些神经在向后下行时，位于横突内侧部后表面的沟中。每一个关节支支配两个相邻的关节，因此每一个关节由两条神经支配。

关节突关节的损伤及疾病

因为脊神经由椎间孔出椎管，所以邻近椎间孔的关节突关节受到临床关注。当关节突关节受到损伤或患骨关节炎时，与关节相关的脊神经也常受到影响，导致沿脊神经分布皮区的疼痛和相关肌节（一个肌节＝受一条脊神经支配的全部或部分肌肉）中肌肉的痉挛。脊柱腰区的图解显示了关节突关节的神经支配。（图 4.16B）

可采用腰椎骨关节突去神经支配的方法来治疗这些关节疾病所引起的背部疼痛。将神经在关节附近切断或通过经皮射频脊神经根切断术损毁。每一个关节都同时接受来自同一水平的神经及相邻上位神经的支配，所以在上述方法中，都要对由两条相邻的脊神经后主支发出的关节支进行去神经支配操作。



图 4.16 关节突（小平面）关节，纵韧带，黄韧带和关节的神经支配 关节突关节位于椎骨关节突之间 A. 锯断胸 9～胸 11 的椎弓根，去除椎体后的椎管后壁前面观。图示由黄色弹性纤维组成的黄韧带伸张于相邻椎弓板之间构成椎管后壁。两侧的黄韧带在中部相接，交织在一起。在单侧相邻的椎弓根之间，上、下关节突和它们之间的关节突关节（关节囊已移去）以及黄韧带的最外侧，共同形成了椎间孔的后界 B. 观察后主支在椎间孔外从脊神经发出，并进一步分为内侧支和外侧支，支配关节突关节

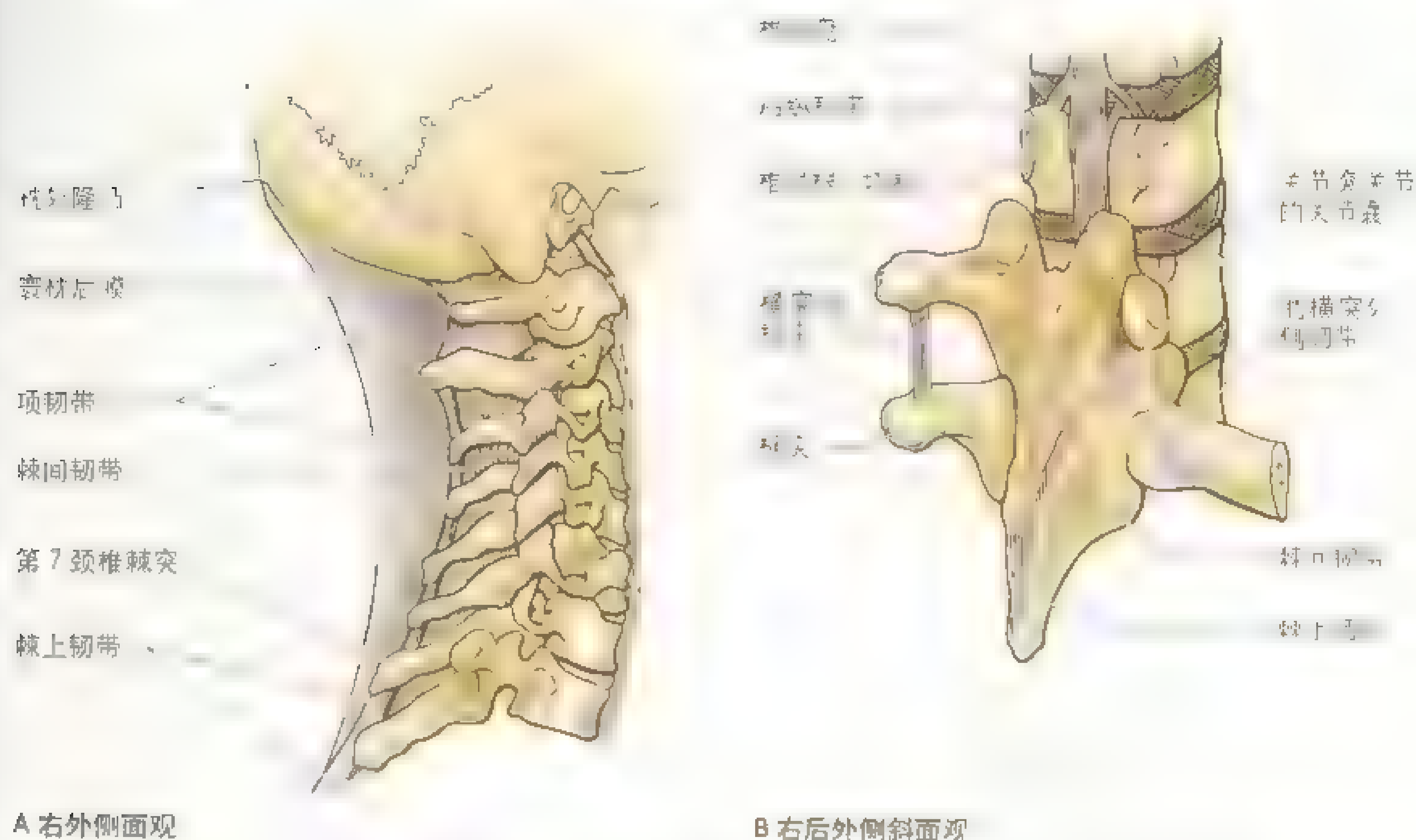


图4.17 脊柱的关节和韧带 A [illegible]

椎间连结的辅助韧带

相邻椎弓的椎弓板由宽的、黄色的弹性纤维组织，即**黄韧带**相连。这些黄韧带从上位椎骨的椎弓板垂直伸展至下位椎骨的椎弓板（图4.16）。黄韧带将相邻的椎弓板连结起来，形成了椎管后壁的一部分。黄韧带在颈部长、薄且宽，在胸部较厚，在腰部最厚。黄韧带能防止椎弓板相互分离，可防止脊柱突然弯曲时椎间盘受损。黄韧带强韧而富有弹性，有助于保持脊柱的正常生理弯曲，能辅助脊柱弯曲后再伸直。

相互毗邻的棘突经薄的、膜性的**棘间韧带**和强韧的纤维性**棘上韧带**相连结（图4.17）。薄的棘间韧带连结相邻的棘突，附着于每一棘突的根部至尖端。束状的棘上韧带，连结从颈7到骶部的棘突顶端，向上与颈部内侧宽阔、强韧的项韧带融合。

项韧带，不同于棘间韧带或棘上韧带，是由厚的弹性纤维组织组成，从枕外隆凸和枕骨大孔的后界伸展至颈椎棘突。因为从颈3～颈5的棘突较短，项韧带取代骨提供了肌肉的附着部位。连结相邻横突的**横突间韧带**在颈部由分散的纤维构成，在胸部由纤维束构成（图4.17，右），在腰部的横突间韧带薄且呈膜性。

颅椎关节

有两个颅椎关节：

- **寰枕关节** 位于寰椎（第1颈椎）和枕骨之间，
- **寰枢关节** 位于寰椎和枢椎（第2颈椎）之间。

希腊文 atlanto 指寰椎。颅椎关节是没有椎间盘的滑膜关节。颅椎关节的结构使其比脊柱其他关节运动范围更广。这些关节的组成包括枕髁、

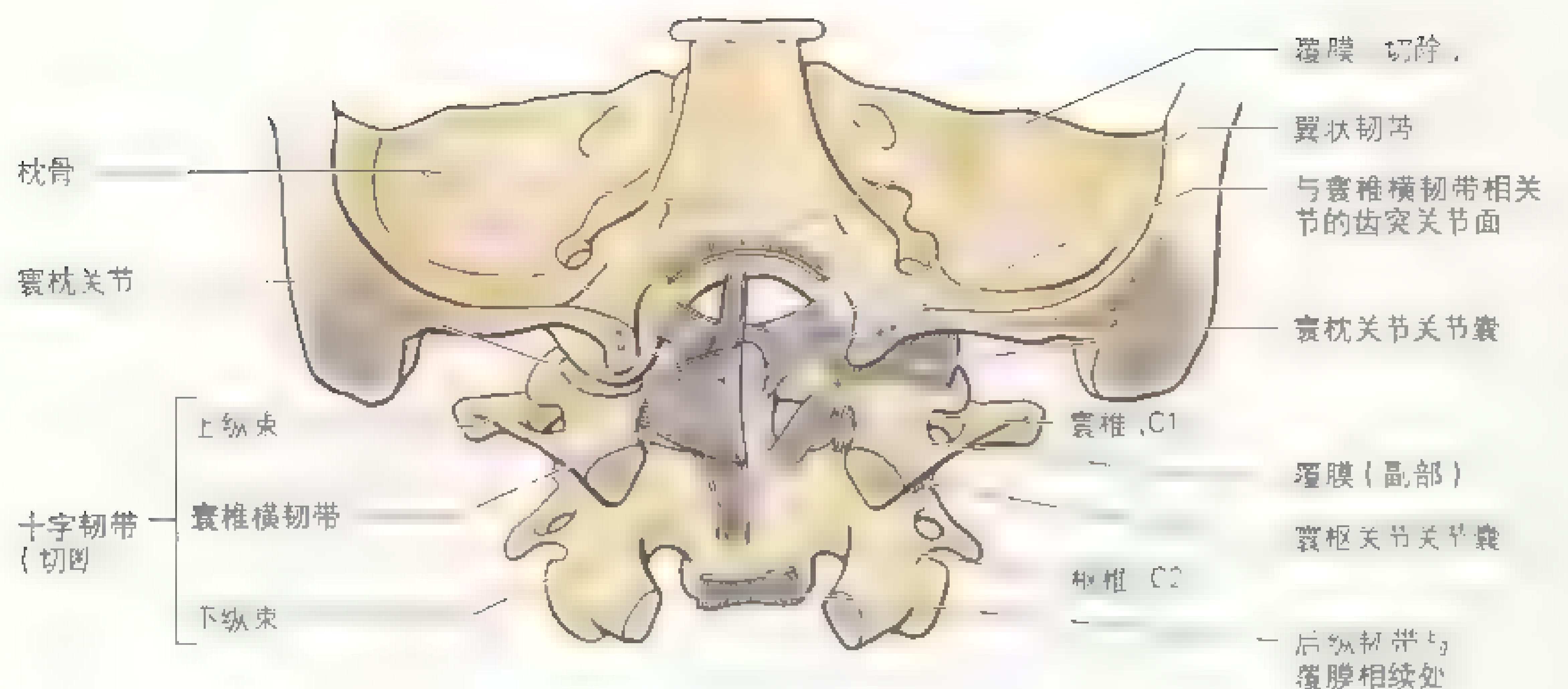


图 4.18 颅椎关节及韧带 A [illegible] 枢椎 [illegible]、覆膜和寰椎（C1，[illegible] B [illegible] 关节及韧带。[illegible] 韧带 [illegible] 第 2 和 [illegible] 的 [illegible] 面

齿突与寰椎前弓之间的关节腔

寰椎前弓前结节

寰椎上关节凹

枢椎齿突

齿突与横韧带间的关节腔

寰椎横韧带

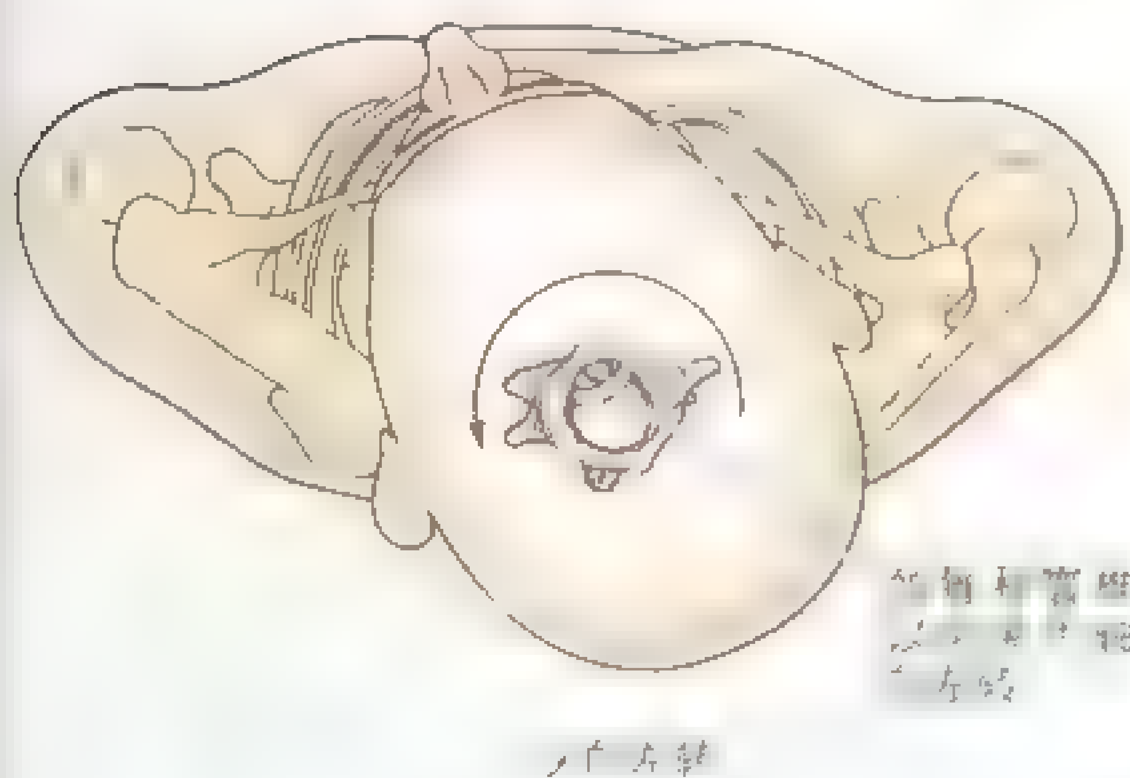
椎动脉沟

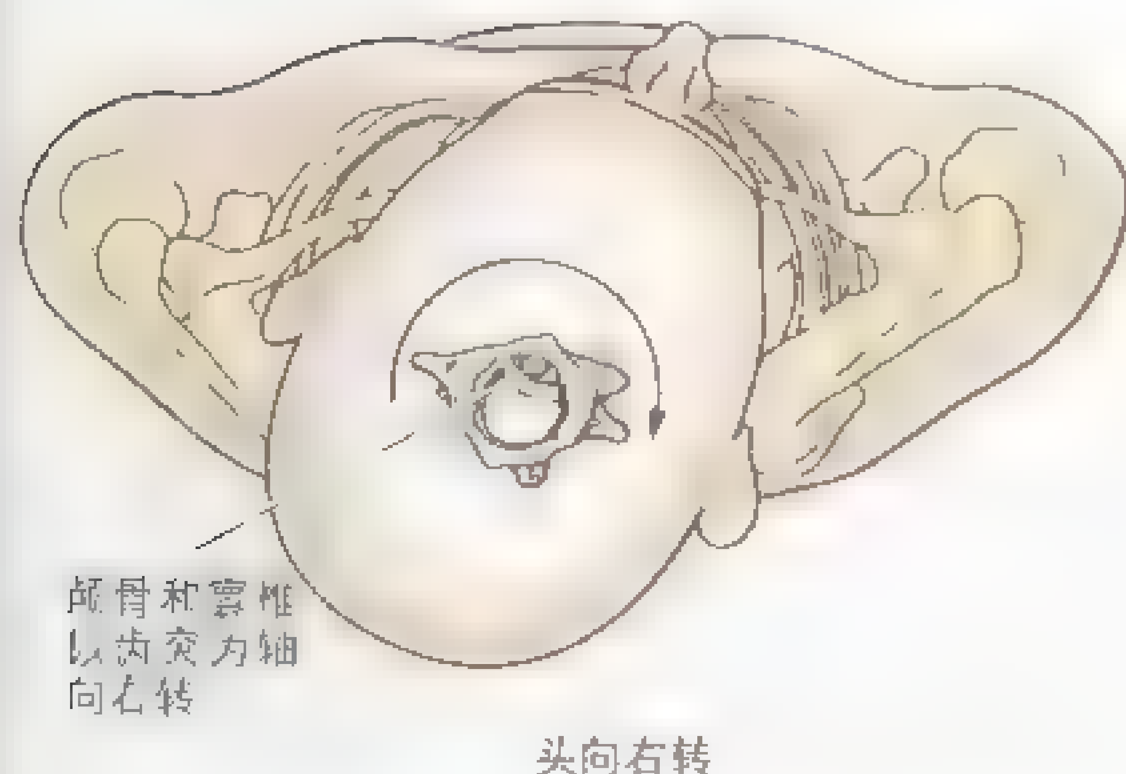
枢椎棘突

椎管

寰椎后弓后结节

C





D

图 4.18（续） C. 正中寰枢关节上面观。正中寰枢关节由寰椎的前弓和横韧带与枢椎齿突构成 D. 图示当头转动时，颅骨和寰椎如何以齿突为轴旋转

寰椎和枢椎。

寰枕关节 **寰枕关节**位于**寰椎侧块和枕髁**之间（图 4.18），允许作点头运动，即在表示同意时的颈部屈曲和伸直（“肯定”运动）。寰枕关节也允许头部向一侧倾斜。主要的运动是屈曲，伴有小部分侧曲和旋转功能。寰枕关节是髁状滑膜关节，关节囊薄而松，由内衬滑膜的纤维囊构成。寰枕前、后膜分别由寰椎的前弓和后弓延伸至枕骨大孔的前、后缘，连接颅骨与寰椎（图 4.19）。**寰枕前膜**由宽而致密交织的纤维构成，**寰枕后膜**较宽但相对较弱。寰枕膜有助于防止寰枕关节的过度运动。

寰枕前膜

前纵韧带

关节囊

寰枢前膜

枢椎

A 前面观

寰枕后膜

枕骨

椎动脉穿行处

关节囊

寰枢后膜

B 后面观

图 4.19 颈椎关节的韧带 A. 前纵韧带较厚的前部在中线处与寰枢前膜和寰枕前膜相混合，其外侧与关节突（小平面）关节的关节囊相混合 B. 观察寰枕后膜位于枕骨大孔和寰椎后弓上表面之间。注意椎动脉穿行处，椎动脉穿过寰椎横突孔后，经此穿入寰枕膜，入枕骨大孔。寰枢后膜位于寰椎后弓的下表面与枢椎椎板之间

寰椎横韧带（图 4.18 A ～ C）是伸张于寰椎侧块内侧面的结节之间的强韧纤维束。它使枢椎的齿突紧贴寰椎的前弓，形成齿突周围套管的后壁。从寰椎横韧带分别向上、下垂直发出上、下纵束，上纵束止于枕骨，下纵束止于枢椎体。寰椎横韧带和纵束共同形成了**十字韧带**（以前称交叉韧带），此名来源于它们类似十字形的外观。

翼状韧带起自寰椎齿突的两侧，止于枕骨大孔外侧缘（图 4.18A）。翼状韧带短，呈圆索状，直径大约 0.5cm，比铅笔直径略小，连结颅骨与寰椎。在转头时可限制头部的侧向转动（一侧向另一侧的运动）。

覆膜（图 4.18A、B）是一层坚固的纤维束，相当于后纵韧带的上延，跨越中央寰枢关节，通过枕骨大孔至颅腔枕骨基底部。它起自枢椎体，止于枕骨内面，覆盖翼状韧带和寰椎横韧带。

寰枢关节共有 3 个寰枢滑膜关节（图 4.18A ～ C）：

- 两个**寰枢外侧关节**；
- 一个**寰枢正中关节**。

这 3 个滑膜关节分别位于寰椎侧块下关节面和枢椎上关节面之间，以及枢椎的齿突和寰椎前弓之间。

3 个寰枢关节的运动（主要是旋转）使头部能从一侧转向另一侧（图 4.18C、D），如表示不同意时的头部旋转（"否定"运动）。在运动中，头颅和寰椎作为一个整体围绕枢椎旋转。翼状韧带可限制寰枢关节旋转过度。齿突被约束在由寰椎前弓和寰椎横韧带形成的环状套管中（图 4.18C），在头部旋转时，以枢椎的齿突为轴心或枢轴。因此，枢椎齿突与寰椎形成的关节（寰枢正中关节）是车轴关节，而寰椎和枢椎间的关节突关节（寰枢外侧关节）是滑动型滑膜关节。

齿突骨折

寰椎横韧带比枢椎的齿突强韧，故齿突骨折部位常发生在基底部。因为寰椎横韧带的嵌入，骨折部位常无法愈合（Crockard 等，1993）。其余的齿突骨折起因于骨化异常。

寰椎横韧带撕裂

当寰椎横韧带撕裂或因疾病而变弱时，齿突松动，可导致寰枢半脱位，即寰枢关节不完全脱位。结缔组织疾病常引起横韧带及其毗邻韧带病理性软化，也可导致寰枢半脱位（Bogduk 和 Macintosh，1984）。当发生寰枢完全脱位时，齿突可能被压迫入脊髓的上颈段，引起全部四肢的麻痹（四肢瘫），齿突也可能嵌入脑干的延髓，导致死亡。有时在颅椎交界部的感染会使颅椎关节的韧带变软，引起寰椎关节脱位，例如，将此类病人从床上快速移动到椅子上时，可能造成齿突后脱位并伤及脊髓。

翼状韧带撕裂

翼状韧带比环椎横韧带薄弱。因此当头部做屈曲和旋转复合运动时，可能使单侧或双侧的翼状韧带撕裂。一侧翼状韧带撕裂后，头部向另一侧的运动范围可扩大约 30%。（Dvorak 等，1998）。

寰枕后膜骨化

跨越椎动脉沟的寰枕后膜的下缘，可骨化并与椎动脉沟间形成孔道，其内有椎动脉和第 1 颈神经穿过。这种骨化有家族倾向和遗传性。

第 2 颈神经节受压

尽管少见，但寰枢关节转动有可能压迫 C2。当头部转向一侧时，如果颈部剧烈过度仰伸，对侧的 C2 神经节可能在寰椎和枢椎间受到压迫。继之，可能发生长期头痛和颈枕部疼痛，此疼痛非常剧烈，可导致自杀倾向。

脊柱的运动

不同部位和不同个体的脊柱运动范围亦不相同。例如，从儿童早期就开始训练的杂技演员等，其脊柱运动是超常的。脊柱的可动性主要取决于椎间盘的压缩性和弹性。脊柱可做以下运动 4：前屈、后伸、侧弯和旋转（扭转）。脊柱的运动范围受以下条件限制：

- 椎间盘的厚度、弹性和压缩性；
- 关节突关节的形状和方向；
- 关节突关节的关节囊张力；
- 背部肌肉和韧带（如黄韧带和后纵韧带）的阻力。

背部肌肉收缩产生的脊柱运动将在后面讨论，但那些运动并非仅由背部肌肉作用引起，而是受助于重力和腹前外侧肌的作用（见第二章）。

相邻椎骨的运动发生在椎间盘富有弹性的髓核间和关节突关节。关节突关节的方向允许做一些运动，而限制其他运动。例如在胸部，关节突关节呈冠状方向，故沿关节面产生以椎骨为圆心的弧形运动。胸部关节突关节的这种方向只允许少许旋转和侧弯，不能使椎骨屈曲和后伸。尽管相邻椎骨之间的运动较小，尤其是在胸部的运动更小，但全部小的运动的总和使脊柱做为一个整体能作相当大范围的运动（例如弯腰触脚趾）。

脊柱颈部和腰部的运动比其他部位更自由（图 4.20A ~ C）。颈部的屈曲、仰伸、侧弯和旋转运动尤为自由，因为：

- 尽管颈部椎间盘比其他部位的椎间盘薄，但相对于颈椎的椎体仍显较厚；
- 关节突关节的关节面相对较大，且关节面几近水平；
- 关节突关节的关节囊松弛；
- 颈部较细（周围软组织较少）。

脊柱的屈曲程度在颈部最大（图 4.20A）。

腰部矢状位的关节面，有助于屈曲和仰伸。脊柱的仰伸运动在腰部最明显，常比屈曲运动大，但腰部相互连锁的关节突限制了旋转运动。腰部如颈部一样，其椎间盘相对于椎体而言较大（最大的椎间盘出现在这里）。脊柱侧向弯曲能力在颈部和腰部最大（图 4.20B）。

与此相反，胸部的椎间盘相对于椎体较小。



图 4 20 脊柱的运动 [illegible]

脊柱骨折与脱位

脊柱的骨折、脱位或骨折脱位常由于突然而强烈的屈曲运动所致，可发生在汽车事故中或暴力击打头后部时。常见的损伤是一块或多块椎体的粉碎性或压缩性骨折。如果脊柱在受到压迫的同时，猛烈的向前运动，一块椎骨可能会向前移位，如C6或C7颈椎的脱位，常会引起两块椎骨间的关节面脱臼和骨折并导致棘间韧带撕裂。严重的脊柱屈曲性损伤会伴有无法挽救的脊髓损伤。

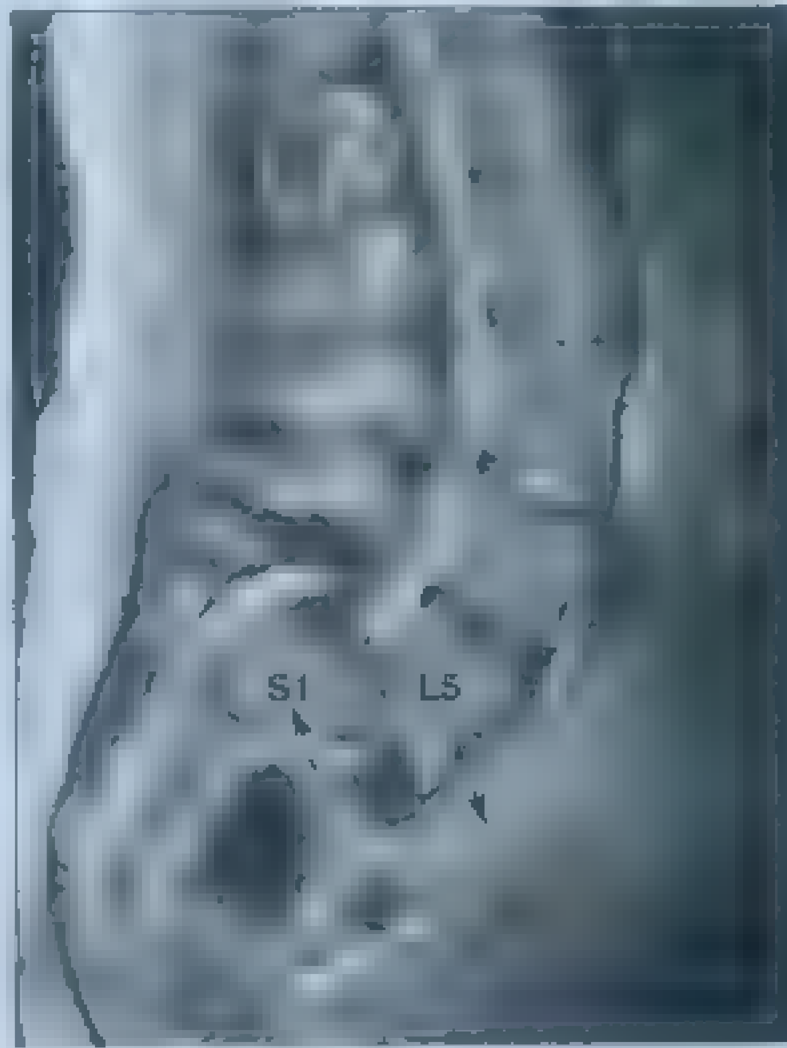


突然而剧烈地仰伸也能造成脊柱和脊髓的损伤。在橄榄球运动中违规的面部阻挡可导致颈部过度仰伸损伤（第454页）。颈部过度仰伸损伤还可发生在汽车追尾碰撞中。严重的过度仰伸很可能损伤椎骨的后部，即椎弓和突起。因为感受来自脊椎疼痛刺激的脊神经节和脊髓节段同时发出分支，支配肩胛提肌、斜方肌和颈深肌群（见图4.23），所以颈椎骨折可能引起颈后部和肩胛区的放射痛。

严重的颈部过度仰伸可能会使位于枕骨和枢椎椎间的寰椎后弓受挤压。在这种情况下，寰椎常在一侧或两侧的椎动脉沟处折断。前纵韧带及与其毗邻的颈2/颈3椎间盘的纤维环也可能撕裂。如果这种情况发生，颅骨、寰椎和枢椎与其他中轴骨则会分离，常导致脊髓断离。受到这种严重伤害的人很少能存活。

在胸部和腰部，因为椎骨关节突的相互联锁，椎骨脱位少见。在颈部，因为椎管常比脊髓粗，故轻微颈椎脱位可不损伤脊髓，但是▶





胸部脊柱通过肋骨和肋软骨与胸骨相连，较其他部位相对稳定。胸椎的关节面位于以椎体为圆心的弧线上，使胸部可以旋转（图4.20C）。当人扭头向肩后看时，上部躯干的旋转联合颈部以及寰枢关节[illegible]扭转。[illegible]胸椎[illegible]不[illegible]、[illegible]弯也受到一[illegible]限制。

▶较大的颈椎错位可能引起脊髓严重受损。打橄榄球、潜水、从马背跌落和交通事故是大多数颈部脊柱骨折的主要原因。引起从不明确的疼痛到运动和感觉功能逐渐消失的不同症状。

从相对不能屈曲的胸部到非常灵活的腰部之间的过渡是突然出现的。因此，第11和第12胸椎是除颈部以外最常发生骨折的部位。

腰1椎板关节间部分的骨折（脊椎滑脱），可能导致腰5椎体相对于骶椎向前错位（第1骶椎前移）。骨折后，由多数椎弓组成的脊柱后部，可依然与骶椎保持正常关系，但前部和腰5椎体可能向前移位。正是由于多数椎骨的前移形成了脊柱前移。腰5/骶1连接处的椎骨向前移位可于马尾进入骶椎上部处压迫其脊神经，引起背部和下肢疼痛。○

脊柱的表面解剖

颈曲的存在使颈7棘突成为颈部唯一明显的表面标志，因而将其命名为**降椎**（如464页图中大箭头所示）。当颈部屈曲时，颈7棘突的突起显得更加突出。**枕外隆凸**是位于头颈连接处颅后突起部分下面的正中突起，枢椎棘突是在枕外隆凸下方正中线上能够摸到的第1个骨点。寰椎没有棘突，它后面的小结节既观察不到也摸不到。

颈3到颈5椎骨的棘突短而分叉，可在颈部肌肉间的纵沟内摸到，但这些棘突的位置较深，与颈部表面间隔有项韧带，因而不易触及。第6颈椎棘突的突起较长，在颈部弯曲时易于摸到。正常条件下，棘突的末端彼此间排在一条直线上。棘突末端连线的偏移（下页图中小箭头所示）可能是单侧关节突关节脱位所致，但这种轻度偏移也可由胸1椎骨棘突骨折引起。

寰椎横突可在乳突（即颞骨的耳后突起）与下颌角间的深部触诊中摸到。颈动脉结节，即颈6横突前结节较大，也可触及。颈动脉位于该结节前面，在急救中可通过向颈动脉结节施压，压迫颈动脉，以减少该动脉或其分支的出血（因为远端血管分支与相邻血管及对侧血管分支之间存在相互吻合，可能有持续的慢速出血）。

颈7与胸2（大箭头）间的突起是胸部故降凸的棘突。胸1棘突的隆凸程度几乎与降椎的突起一样，而其余的胸椎棘突在瘦人中明显而易见，对于其他人，也可从胸1棘突开始向下触摸而进行计数。腰椎棘突大，在躯干屈曲时易于观察到，腰椎棘突也能在后正中沟中摸到。

骶2棘突位于两侧髂后上棘连线的中点，其标志为皮肤和筋膜附着于髂后上棘所形成的皮肤浅凹。连结两侧髂嵴最高点的水平线通过腰4棘突和腰4/腰5椎间盘。进行腰椎穿刺抽取脑脊液时，此线是有用的标志（第482页）。

在腰5棘突下可摸到由上3个或4个骶椎棘突融合而成的骶正中嵴。骶三角由两侧髂后上棘与两侧臀部间的臀裂上部的连线形成。骶三角内的骶骨是背下部扭伤后疼痛的常见区域。骶管裂孔可在臀裂上方的骶骨下界触及（第445页）。

胸椎和腰椎的横突覆有较厚的肌肉，不易触及。在骶三角下方的臀裂中能摸到尾骨。在肛门后上方约2.5cm处可摸到尾骨的尖端或顶点。临床上常戴上手套，用单指进入肛管进行尾骨检查。尾骨疼痛可由直接的击打或跌坐在硬的地面上引起。▶

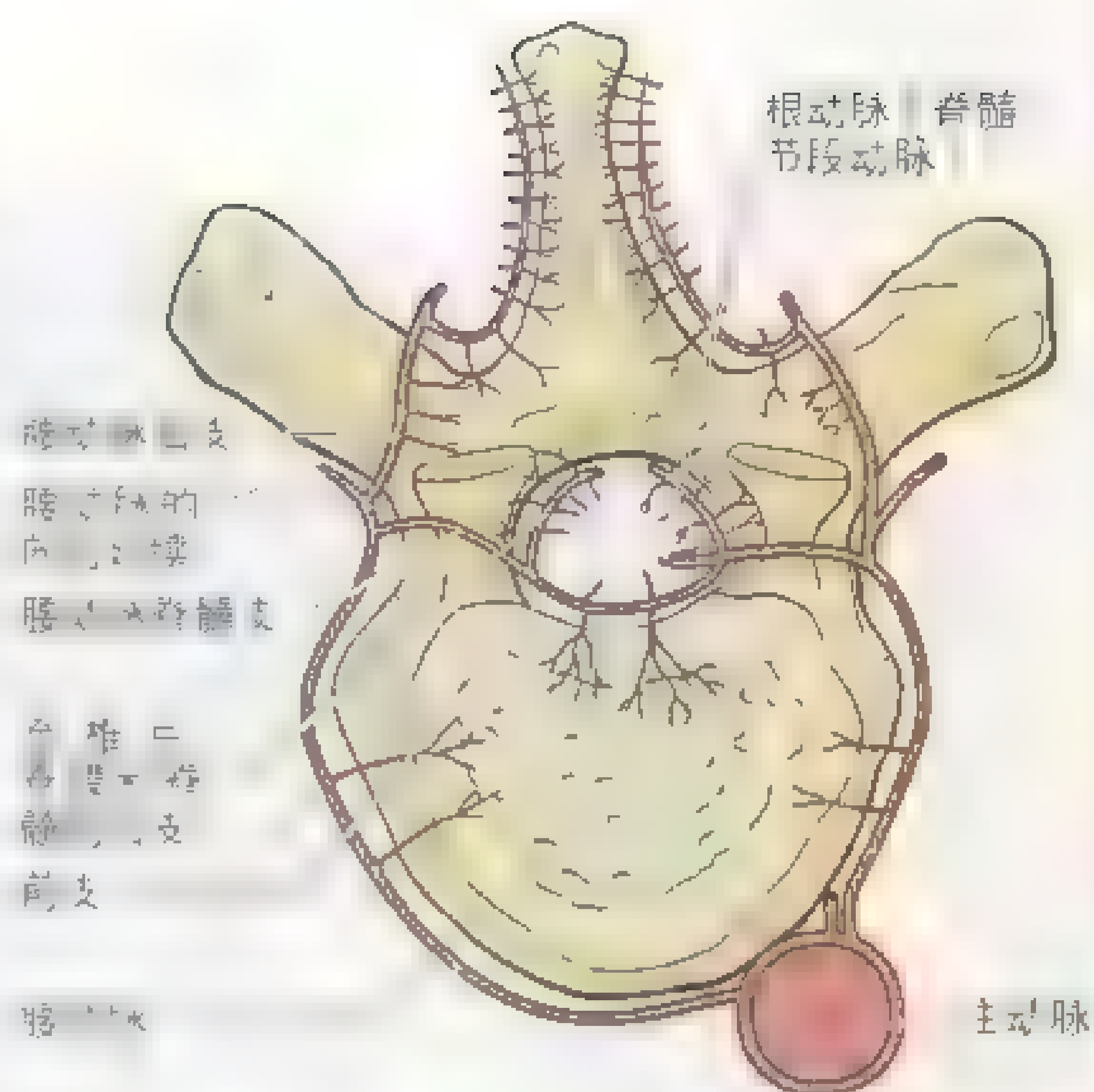


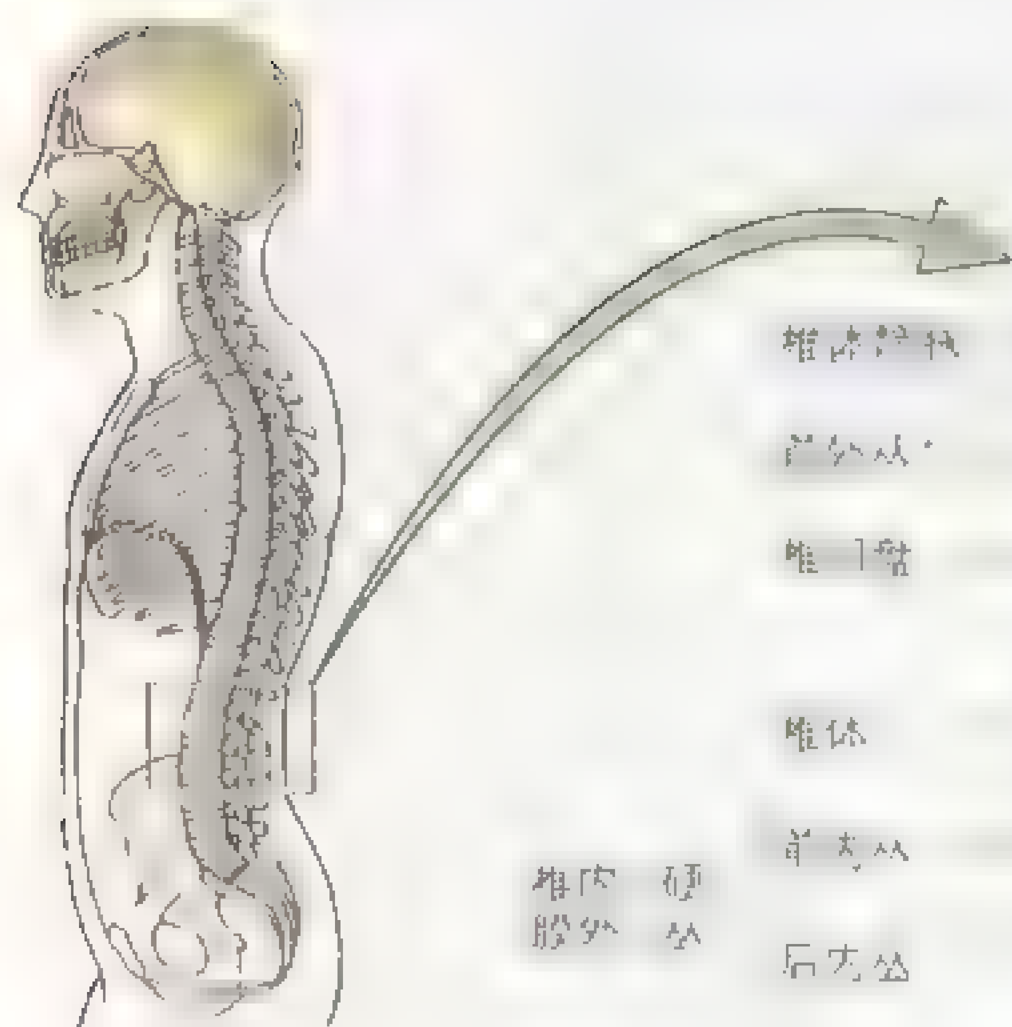
27 岁女性的背部表面解剖　、　7 颈椎，即隆椎的突起（大箭头）。第 2 胸椎的棘突（小箭头）略偏离后正中线

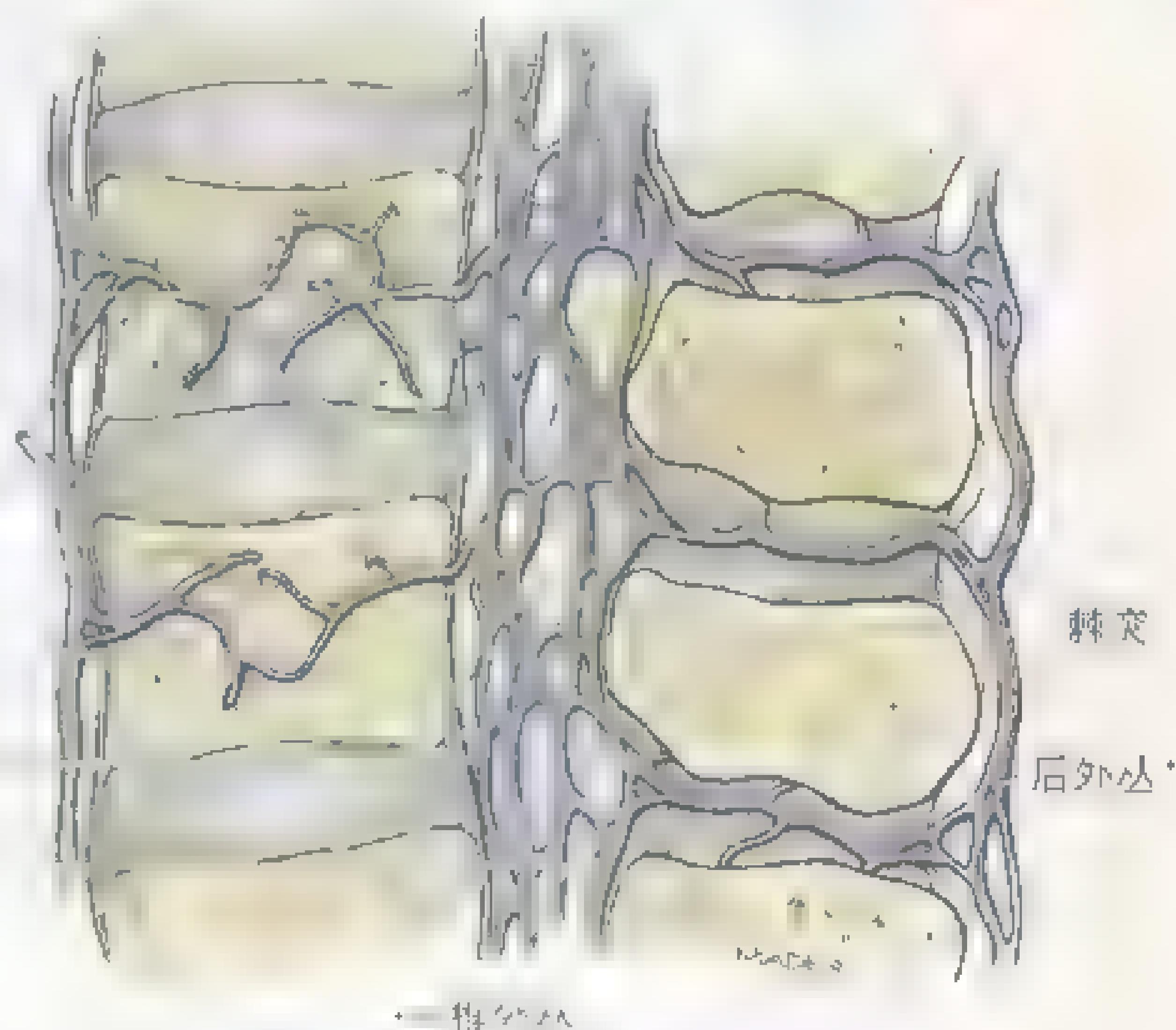

竖脊肌的棘肌部
后正中沟
通过髂嵴最高点，L4棘突，L4/L5椎间盘的水平线
第2骶椎棘突
标志髂后上棘的小凹
臀间裂上部


棘突

图4 21 椎骨血液供给上面观 [illegible]由[illegible]条节段性动脉供血，[illegible]发出的腰动脉分支。每一胸椎和腰椎都有一对围绕椎骨中部的节段性动脉（肋间动脉或腰动脉）。在颈部类似的节段性动脉是椎动脉的分支，在胸部是肋间动脉的分支，在骶部则是骶外侧动脉的分支。观察节段性动脉发出进入椎体的小支，后支供给棘突和背部肌肉。注意脊支通过椎间孔进入椎管，供养椎骨、骨膜和形成椎管内侧壁的韧带。在椎管中的一些脊支供应硬膜外部







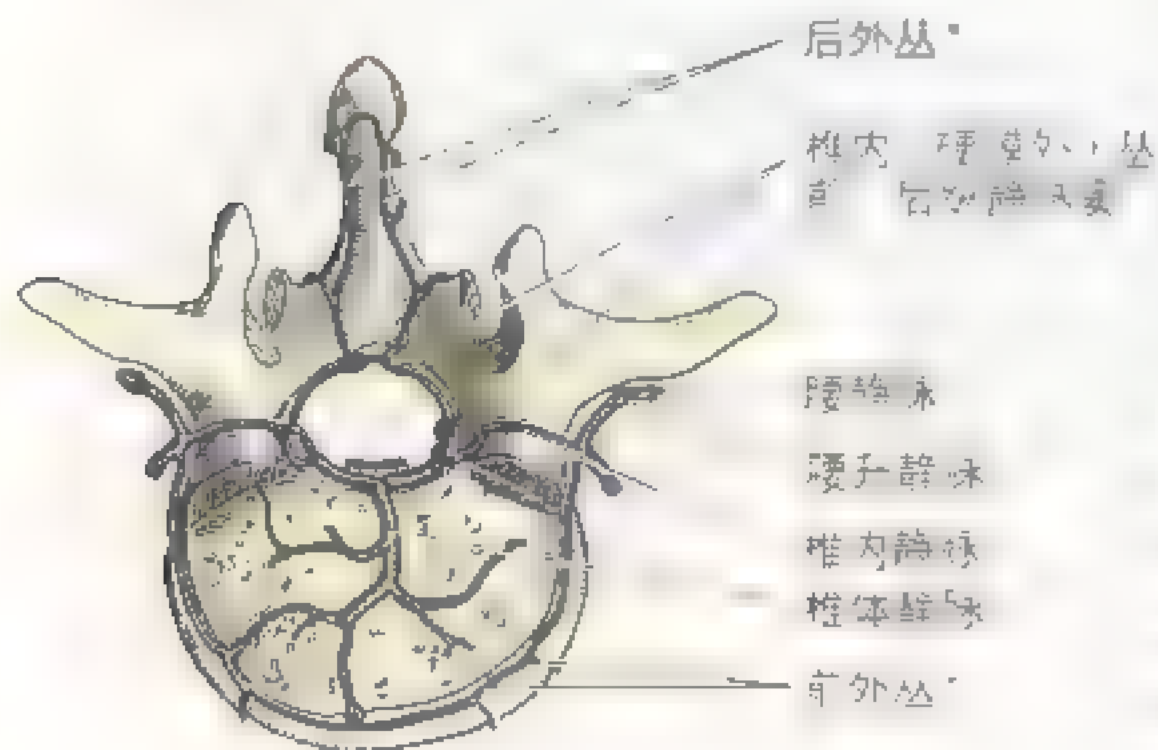


图4.22 脊柱静脉系 A. 脊柱矢状断面。静脉血管与动[illegible]静脉丛，[illegible]脊髓。[illegible] B [illegible]，椎管内[illegible]椎内静脉丛，[illegible]。椎静脉来自椎体，主要汇入椎内静脉丛，但它们也可汇入前外侧丛和后外侧丛。在胸部、腰部和骶部，不对称的静脉系统与各条节段性静脉相连（见第[illegible]章）

脊柱的血管

典型的椎骨由与其紧密关联的节段性血管（如腰动脉的分支）供血（图 4.21）。

供给椎骨的**脊动脉**是下列血管的分支：

- 颈部的椎动脉和颈升动脉；
- 胸部的肋间后动脉；
- 腹部的肋下动脉和腰动脉；
- 盆部的髂腰动脉、骶外侧动脉和骶正中动脉。

脊动脉进入椎间孔后多数分为**终末根动脉**，分布于脊神经前根与后根及其被膜。一些根动脉延续为间隔不规则的节段性动脉与脊髓动脉相吻合（见图 4.34）。

脊静脉沿脊柱在椎管内、外分别形成了**椎内静脉丛和椎外静脉丛**（图 4.22）。椎体静脉位于椎体组织内，较大而弯曲，从椎体表面（多数在后面）的孔内穿出，汇入椎内、外静脉丛，其中汇入椎内静脉丛的较多。椎间静脉与脊神经伴行通过椎间孔，引流来自脊髓和椎内、外静脉丛的静脉血。

背部肌

人的体重大部分在脊柱前，这在胖人更加显著。因此许多附着在横突和棘突上的强壮肌肉是支持和运动脊柱所必需的。背部共有三群肌肉：

- 浅肌群和中间肌群，包括非背部固有肌，分别产生、控制肢体运动和呼吸运动；
- 深肌群包括真正的背部肌或背部固有肌，仅作用于脊柱，产生运动并维持姿势。

浅群或非背部固有肌群

表浅的非背部固有肌群（斜方肌、背阔肌、肩胛提肌和菱形肌）连结上肢和躯干，控制肢体运动（图 4.23A，见第六章）。尽管这些肌肉位于背部，但它们多数接受来自颈神经前支的神经支配并作用于上肢。斜方肌接受来自脑神经，即副神经（第 XI 脑神经）的运动纤维支配。

中间非背部固有肌群（后锯肌）是浅层呼吸肌，已与胸壁肌肉一同讲述（见第一章）。上后锯肌在菱形肌的深面，而下后锯肌在背阔肌深面（图 4.24B）。上、下后锯肌均由肋间神经支配：上后锯肌由上 4 对肋间神经支配，下后锯肌由最下 4 对肋间神经支配。

深群或背部固有肌群

深部（真正的）或背部固有肌群由脊神经后支支配，其作用为维持姿势和控制脊柱的运动（图 4.23B，图 4.24）。肌群从盆部延伸到颅骨，为附着在项韧带、棘突尖端、棘上韧带和骶正中嵴的筋膜所包被。筋膜向两侧附着于颈、腰椎横突和肋骨角。筋膜的胸、腰部组成了**胸腰筋膜**，包被背部深层肌肉。胸腰筋膜从棘突向两侧延伸，在胸部形成了薄的深肌群覆被，在腰部形成厚而强韧的深肌群覆被（图 4.23B）。根据背深肌群与其表面关系的不同可将其分成三组（表 4.4）。

背部固有肌群的浅层

夹肌（splenii）厚而平，位于颈部的后外侧，像绷带一样覆盖在垂直走行的肌肉表面，因而得名。夹肌自中线上升，向上外侧伸展至颈椎（颈夹肌）和颅骨（头夹肌）。夹肌覆盖颈深部肌肉并固定其位置（图 4.24）。关于夹肌的附着点、神经支配和功能的更多知识，见表 4.4。

背部固有肌群的中层

竖脊肌（骶棘肌）位于脊柱两侧的沟内。粗大的竖脊肌，即脊柱的主要伸肌，可分成三条纵柱（图 4.24，表 4.4）：

- **髂肋肌** 外侧柱；
- **最长肌** 中间柱；
- **棘肌** 内侧柱。

根据每一纵柱的上缘附着处，又可将其分成三部分（例如腰髂肋肌、胸髂肋肌和颈髂肋肌）。

一般三条竖脊肌柱的起始处都有一条宽的肌腱，分别向下附着在髂嵴的后部、骶骨的后面、腰骶韧带以及骶部和腰下部的棘突。有关竖脊肌的附着点、神经支配和功能，请参见表 4.4。

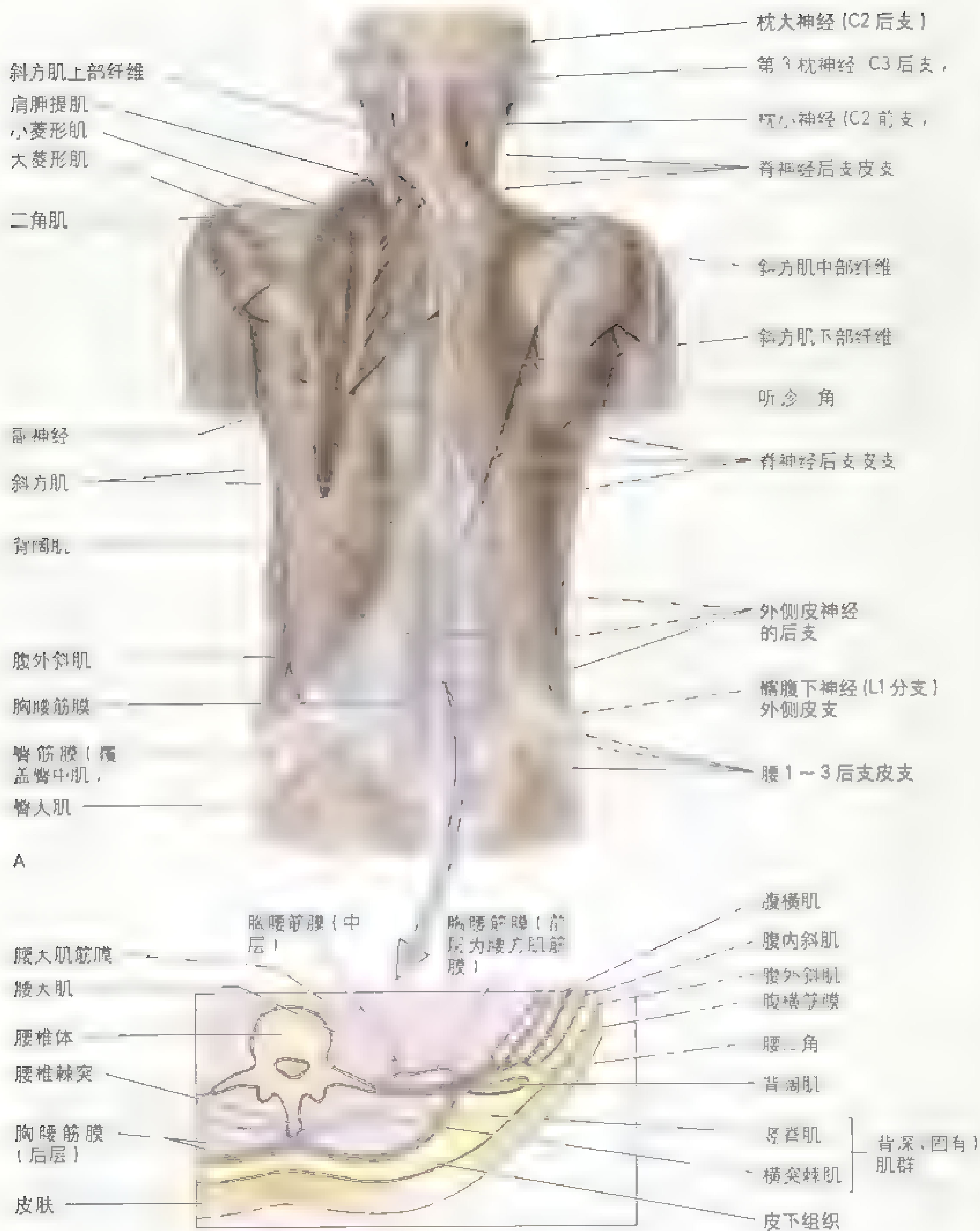


图4-23 背部肌肉 A. 浅层非固有肌群。左侧斜方肌已被掀开，以显示其深面通过的副神经（第XI脑神经）、竖脊肌和菱形肌。这些肌肉有助于将上肢附着于躯干。B. 部分背部的横断面显示背部深（固有）层肌和与其肉相连的筋膜。观察腹横肌和腹内斜肌在后腹壁分为强韧的两层，即包绕深层肌的胸腰筋膜的中层和后层



图 4.24 背部深层肌，棘肌、竖脊肌和横突棘肌 A 掀起胸锁乳突肌和肩胛提肌以示头夹肌和颈夹肌。右侧的竖脊肌未被移动（原位），图示该块肌肉的3条纵柱。左侧竖脊肌柱中的最长肌和髂肋肌被掀起，单独显示最薄的、位于竖脊肌柱最内侧的棘肌。 B 背部横断面示3条竖脊肌柱的排序及横突棘肌的三层

表 4.4　背部深（固有）肌

肌肉	起点	止点	神经支配[a]	主要作用
浅层				
夹肌	项韧带和颈7～胸3棘突以及胸4椎体	头夹肌：纤维行向上方至颞骨乳突和枕骨上项线外1/3；颈夹肌：颈1～颈3或颈4的横突结节	脊神经后支	单侧收缩，使头偏向同侧并轻微旋转，双侧同时收缩，可牵拉头和颈后仰
中间层				
竖脊肌	起自附着在髂嵴后部、骶骨后面、腰下部和骶部的棘突以及棘上韧带的宽腱	髂肋肌的腰部、胸部和颈部：纤维上行至下部肋骨肋角及颈椎横突 最长肌的胸部、颈部和头部：纤维上行止于肋结节和肋角之间的肋骨、胸椎横突、颈椎横突以及颞骨乳突 棘肌的胸部、颈部和头部：纤维上行止于上胸部棘突和颅骨	脊神经后支	双侧收缩，使脊柱和头后伸；当背部弯曲时，竖脊肌纤维逐渐延长以控制弯曲运动；单侧收缩，使脊柱侧屈
深层				
横突棘肌	横突 半棘肌起自颈4～胸12横突 多裂肌起自骶骨、髂骨、胸1～胸12横突和颈4～颈7关节突 回旋肌起自椎骨横突，在胸部发育最好	棘突： 半棘肌的胸部、颈部和头部：纤维向内上跨越4～6个节段，止于枕骨、颈胸部棘突 多裂肌：纤维向内上跨越2～4个节段，止于上位椎骨棘突 回旋肌：纤维向上跨越1～2个节段，附着于上位椎骨的椎板、横突或棘突的连接处	脊神经后支	使头和颈、胸部脊柱后仰及向对侧旋转 在脊柱局部运动时起稳定作用 稳定脊柱并有助于脊柱的局部后伸和旋转运动，可能作为本体感受器发挥功能
辅助深层				
棘间肌	颈椎和腰椎棘突的上面	其起点椎骨的上位椎骨的棘突下面	脊神经后支	辅助脊柱后伸和旋转
横突间肌	颈椎和腰椎横突	邻近椎骨的横突	脊神经后支和前支[a]	辅助脊柱侧弯，双侧作用稳定脊柱
肋提肌	颈7和胸1～胸11横突尖	向外下止于肋结节和肋角之间的肋骨	颈8～胸11脊神经后支[b]	提升肋骨，辅助呼吸；辅助脊柱侧弯

[a] 多数背部肌由脊神经后支支配，但有少数由前支支配，颈部横突间肌由前支支配。
[b] 肋提肌曾一度被认为由前支支配，但研究者们现在一致认为它们由后支支配。

背部固有肌群深层

深层肌群是一群斜行的肌肉，即横突棘肌群，包括**半棘肌**、**多裂肌**和**回旋肌**。这群肌肉起自椎骨横突，止于上位椎骨的棘突。它们位于横突和棘突之间的“槽”中（图 4.24～图 4.26）：

- **半棘肌**位置相对较浅；
- **多裂肌**位置较深；
- **回旋肌**位置最深。

半棘肌是位于横突棘肌群中最表浅的一层。顾名思义，半棘肌约起自脊柱的一半，根据肌肉附着的部位，可将其分为三部分：

- **头半棘肌**；

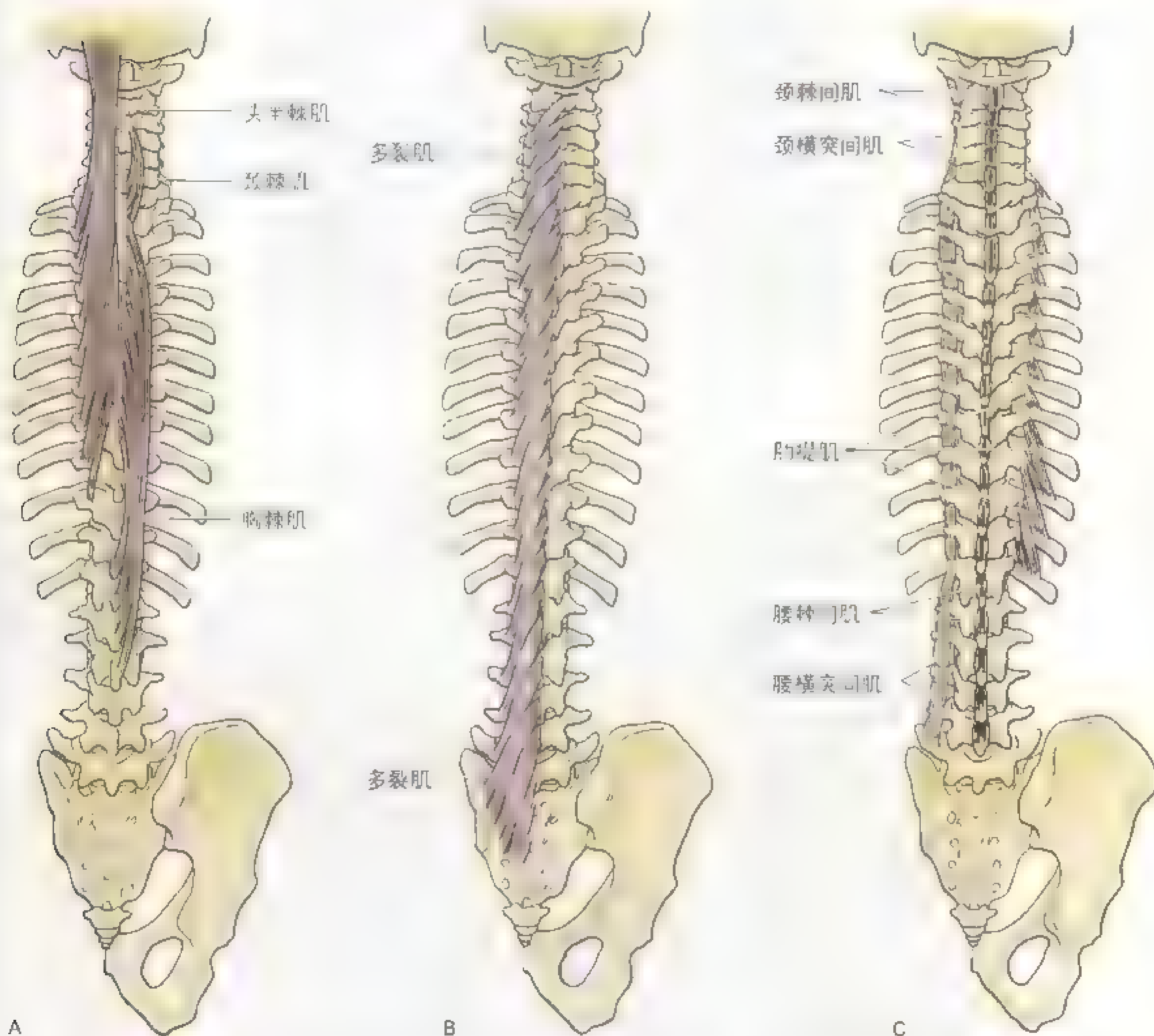


图 4.25　背部固有肌群深层　横突棘肌位于竖脊肌深部，且由从多个横突到棘突之间内上斜行的肌肉组成。A. 头半棘肌、颈棘肌和胸棘肌。B. 多裂肌位于横突棘肌中层，可使脊柱旋转。C. 棘间肌、横突间肌和肋提肌。肋提肌，可提升肋骨，在胸部位于横突间肌后部

提肋肌
横突间肌
后支
腰方肌
腹外斜肌
竖脊肌起始肌腱
髂后上棘
腰肋
腰骶韧带
胸腰筋膜中层
胸腰筋膜后层
多裂肌
竖脊肌腱膜残余
臀大肌

A

横突尖
肋颈
肋结节
肋横突上韧带
肋横突外侧韧带
肋横突上韧带
胸神经后支
短 长回旋肌
长提肋肌
硬膜
后纵韧带

B

- 胸半棘肌；
- 颈半棘肌。

头半棘肌是颈背部正中线附近的纵行隆起，起于颈胸部的横突，止于枕骨。胸半棘肌和颈半棘肌起自横突，向内上行止于上位胸椎、颈椎的棘突。

多裂肌由短的三角形肌束组成，腰部最厚。它们从尾侧向吻侧起自：

- 骶骨后面；
- 竖脊肌腱膜；
- 髂后上棘；
- 骶髂韧带；
- 腰椎横突；
- 胸椎横突；
- 下4颈椎的关节突。

每一肌束都向内上斜行附着于上位毗邻椎骨棘突的全长。

回旋肌在胸部发育最好，位于三层横突棘肌的最深层，起自一个椎骨横突，止于上一个或两个椎骨的棘突根部。关于横突棘肌群（半棘肌、多裂肌、回旋肌）的附着点，神经支配和功能，详见表4.4。

棘间肌、横突间肌和肋提肌是深层辅助肌，在胸部发育较差。棘间肌和横突间肌分别连接棘突和横突。在颈部，**提肋肌**延续为横突间肌后部。这些肌肉的附着点、神经支配和功能详见表4.4。

运动椎间关节的肌群

表4.5和表4.6总括了运动颈部、胸部和腰部椎间关节的主要肌肉。站立时，背部肌肉活动较少，主要起着从两侧稳定脊柱的作用。

小肌肉通常比大肌肉有更多的肌梭（本体感觉器，即人的位置感觉器，是肌纤维中的指状突起）。人们推测这是因为小肌肉在最精确的运动中发挥作用，例如对姿势的微小改变或控制，因此需要更多的本体感觉信息反馈。一般认为，小肌肉运动时的运动方式取决于它们的附着点位置、纤维走向和运动中由肌电图测量所得的小肌肉的运动能力。但是回旋肌等肌肉太小而且位于机械性优势相对较差的位置，因此还不清楚它们产生运动的确切方式。此外，这样小的肌肉与有机械

表4.5 运动颈部椎间关节的主要肌群

屈曲	后仰	侧弯	旋转
双侧作用 颈长肌 斜角肌 胸锁乳突肌	双侧作用 头夹肌 头部和颈部半棘肌	单侧作用 颈髂肋肌 头部和颈部最长肌 头夹肌和颈夹肌	单侧作用： 回旋肌 头部和颈部半棘肌 多裂肌 颈夹肌

表4.6 运动胸部和腰部椎间关节的主要肌群

屈曲	后仰	侧弯	旋转
双侧作用 腹直肌 腰大肌 重力	双侧作用 竖脊肌 多裂肌 胸部半棘肌	单侧作用 胸部和腰部髂肋肌 胸最长肌 多裂肌 腹外斜肌和腹内斜肌 腰方肌	单侧作用： 回旋肌 多裂肌 腹外斜肌与对侧腹内斜肌协同作用 胸部半棘肌

图4.26 背部深层解剖 A. [illegible] L1 椎骨横突 [illegible] 就可能误将 [illegible] B. [illegible]

性优势的大块肌肉相比[illegible]。[illegible]有人(Buxton和Peck 1989)指出在小[illegible]对于[illegible]，小肌肉主要作为“运动监视器”，[illegible]发挥作用，而大肌肉[illegible]运动[illegible]上体。

背部肌肉的拉伤和扭伤

充分的热身和伸展运动能有效防止背部肌肉拉伤和扭伤发生。对于参加体育运动的人而言，背部拉伤是背部常见的问题。该症状起因于脊柱的过度运动，例如过度后仰或旋转。背部拉伤指背部肌纤维和／或韧带一定程度的拉长或细微的撕裂，受损的肌肉通常是运动腰椎间关节的肌肉，尤其是竖脊肌柱。如果重量在脊柱没有取得适当平衡，背部肌肉就受到拉伸，这是腰痛的常见原因。提物时，如果脊柱、脊柱的韧带和肌肉受到巨大的牵拉。背部的作用就如同杠杆。如果搬运者蹲下，尽量伸直背部并利用臀部和下肢的肌肉辅助上提，巨大的牵拉力就可以最小化。

背部肌肉在受损后或在背部韧带等结构感染时会发生痉挛，这是一种保护机制。痉挛是一群或多群肌肉突然的无意识的收缩。痉挛伴有抽筋和疼痛并干扰运动功能，产生无意识的运动和扭曲。

背部的表面解剖

在背部正中线上是后正中沟，[illegible]的表面。后正中沟向上在颈部[illegible]。[illegible]▶



▶志其侧缘。当站立时，腰部的棘突可以皮凹作为标志。脊柱屈曲时，这些棘突可见（第464页）。后正中沟终止于覆盖骶部的较平坦的三角形区域。

当上肢上举时，肩胛骨沿胸壁侧移，这时可见菱形肌和大圆肌。这些肌肉将在第六章讲述，还可见到连接上肢和脊柱的位置表浅的斜方肌和背阔肌。

枕骨下肌群和颈深肌群

枕骨下区，即颈上背（项）部、头部枕骨区下的三角形区域，包括寰椎和枢椎的后部。**枕骨下三角**位于斜方肌和头半棘肌的深面（图4.27）。枕骨下区的4块肌肉，两块**头后直肌**和两块**头斜肌**，由C1神经的后支，即**枕下神经**支配。这些肌肉的作用主要是维持姿势，但每一块肌肉所产生的头部运动都不同。一般认为正如这些肌肉的命名中都有"头部"那样，它们能直接或间接作用于头部，使头在寰椎上向后仰伸，或围绕寰椎和枢椎旋转。但它们也让人联想起关于小-大成对的肌肉中，小块肌肉作为"运动功能监视器"而发挥作用的讨论（第474页）。

- 颈后大直肌起自枢椎棘突，止于下项线外侧部和枕骨；
- 颈后小直肌起自枢椎后弓的后结节，止于下项线内侧；
- 头下斜肌起自枢椎棘突，止于寰椎横突。此肌的命名对人易生歧意，它是惟一不附着于颅骨的"头"肌；
- **头上斜肌**起自寰椎横突，止于枕骨的上项线和下项线之间。



图4.27 枕下区解剖 A ……头下斜肌、头上斜肌和头后大直肌。所有神经均起自脊神经后支

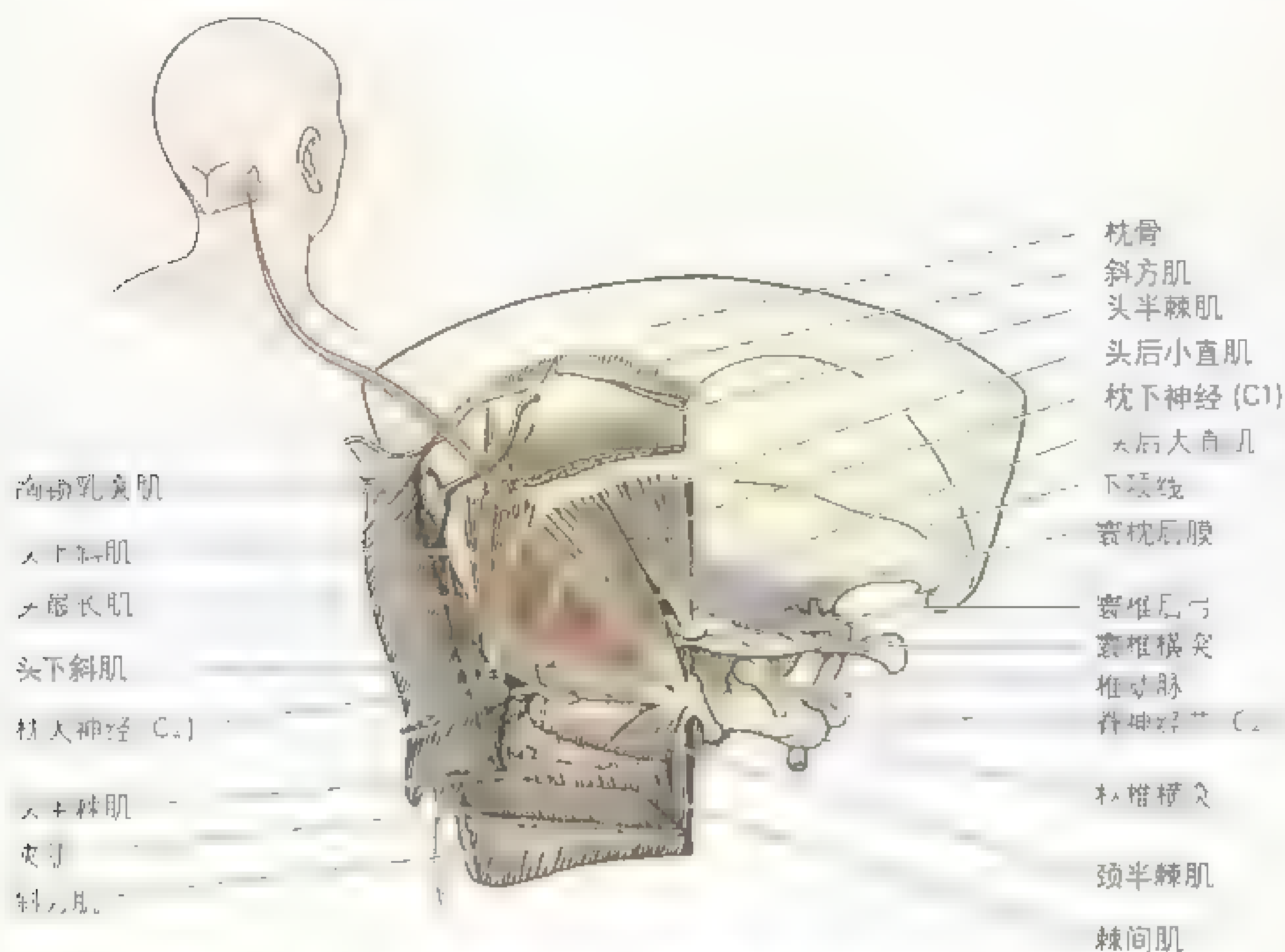


图4.27（续） B [illegible]

表4.7 运动寰枕关节的主要肌肉

屈曲	伸展	侧屈
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	

表4.8 旋转寰枢关节的主要肌肉[a]

同侧[b]	对侧
头下斜肌	胸锁乳突肌
头后大直肌	头半棘肌
头最长肌	
头夹肌	

[a] 旋转是寰枢关节群的特殊运动。一个关节运动时，其他关节也参与运动。
[b] 头部转向的一侧

枕下三角是头后大直肌与头上斜肌、头下斜肌[illegible]区域（图4.27）。枕下三角的边界和内容物是：

- 内上——头后大直肌；
- 外上——头上斜肌；
- 外下——头下斜肌；
- 底——寰枕后膜和C1后弓；
- 顶——头半棘肌；
- 内容物——椎动脉和枕下神经。

表 4.9 枕下三角和背部的神经支配

神经	起源	走行	分布
枕下神经	C1 神经后支	[illegible]入枕下三角	枕下三角内的肌肉
枕大神经	C2 神经后支	[illegible]	覆盖颈部和枕骨的皮肤
[illegible]	[illegible]	[illegible]	颈部皮肤和头皮
[illegible]	[illegible]	[illegible]	背部固有肌群及其表面皮肤（邻近脊柱）

支配颅椎关节运动的主要肌肉见表 4.7 和表 4.8，枕下三角内肌肉、背部、颈后部肌肉的神经支配见表 4.9。

脑干血供不足

[illegible]

脊髓和脊膜

脊髓、**脊膜**和其他相关结构均位于由连续的椎孔构成的**椎管**中（图 4.28）。脊髓是主要的反射中枢，是躯体与大脑之间的传导通路，呈前后略扁的圆柱结构。椎骨及其相邻的韧带和肌肉与脊膜和脑脊液一同对脊髓起保护作用。延髓是脑干的尾部，脊髓起始处是延髓的向下延续。在成人，脊髓（长 42～45cm）上起于枕骨大孔，下至第 2 腰椎水平；但是，脊髓逐渐变细的下部末端——**脊髓圆锥**的终止水平既可高达胸 12，也可低至腰 3。因此，脊髓仅占据了椎管的上 2/3。脊髓在两个区域形成支配肢体的膨大。

- **颈膨大** 从脊髓 C4 节段到 T1 节段，多数颈膨大发出的前支形成了支配上肢的臂丛神经（见第六章）。
- **腰骶膨大** 从脊髓 L2 节段到 S3 节段，发出的前支形成了支配下肢的腰丛和骶丛神经（见第五章）。发自腰骶膨大和脊髓圆锥的脊神经根形成了**马尾**，即进入**终池**[蛛网膜下（与软脑膜间的）腔]的神经根束。

脊神经

连于脊髓的 31 对脊神经包括 8 对**颈神经**、12 对**胸神经**、5 对**腰神经**、5 对**骶神经**和 1 对**尾神经**（图 4.28）。脊髓前、后表面的一些根丝汇聚形成脊神经的**前**、**后根**（图 4.29）。每条脊神经都包含传导外周感觉信息的传入纤维和起自脊髓运动神经元的传出纤维（Haines 等，1997）。脊髓的每一水平或节段都由相应的椎间孔标识，与该节段脊髓相连的前根和后根通过相应的椎间孔出椎管（图 4.28）。

脊神经后根包含来自皮肤、皮下和深层组织及内脏的传入（或感觉）纤维（图 4.29）。**脊神经前根**包含到达骨骼肌的传出（或运动）纤维，多数前根还包含节前自主纤维。发出组成前根的轴突的胞体位于脊髓灰质的**前角**，而发出组成后根的轴突的胞体在脊髓外，即后根远端的**脊神经节**（后根节）处。前、后神经根在出椎间孔处汇合，形成**脊神经**。有 50%的人第 1 颈神经没有后根，尾神经（Co）也可阙如。

脊神经形成后即分成一条**前主支**和一条**后主支**。后支支配背部皮肤和固有肌群。前支支配四

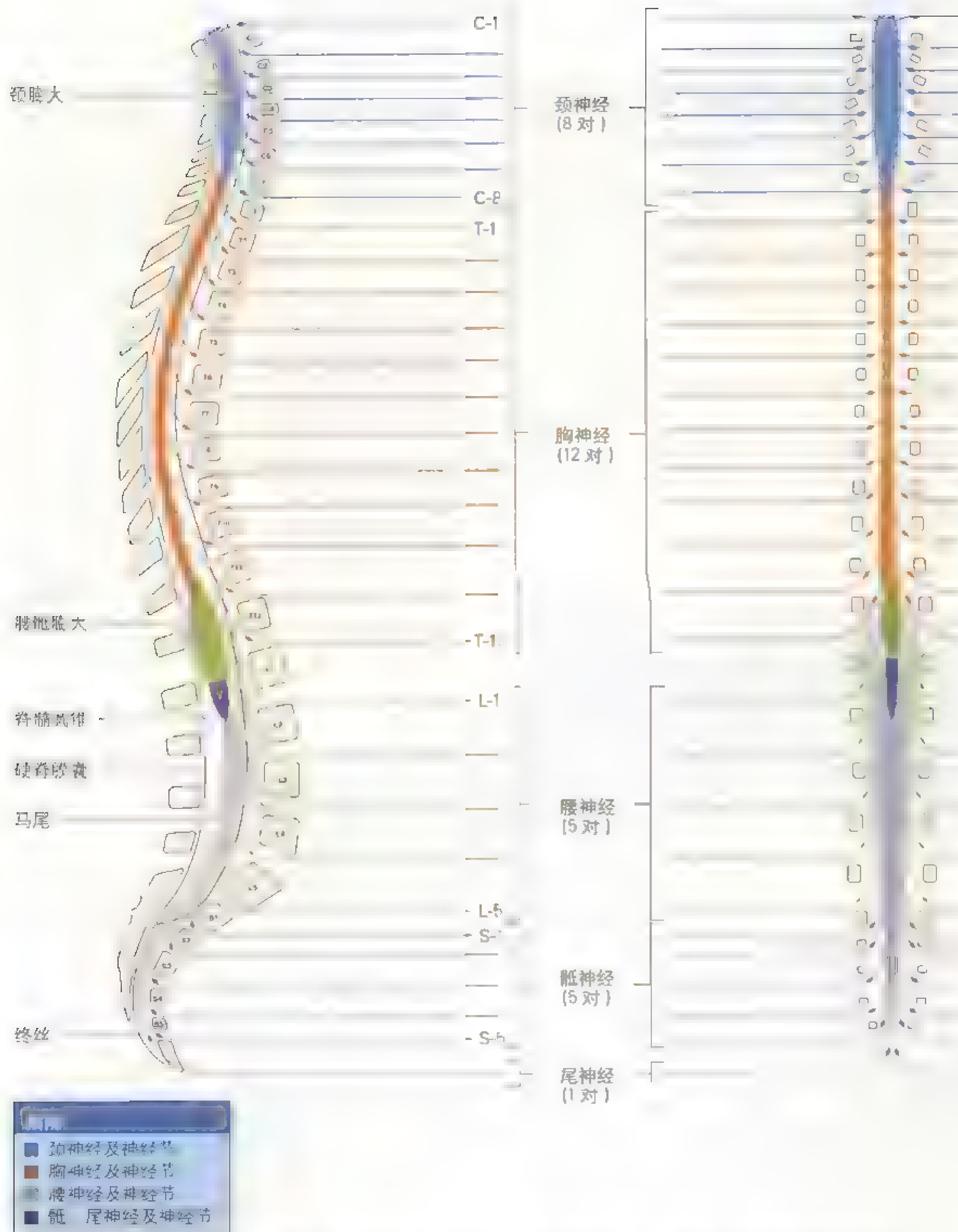


图 4.28　脊柱、脊髓、脊神经节和脊神经　[illegible]与脊柱间的关系

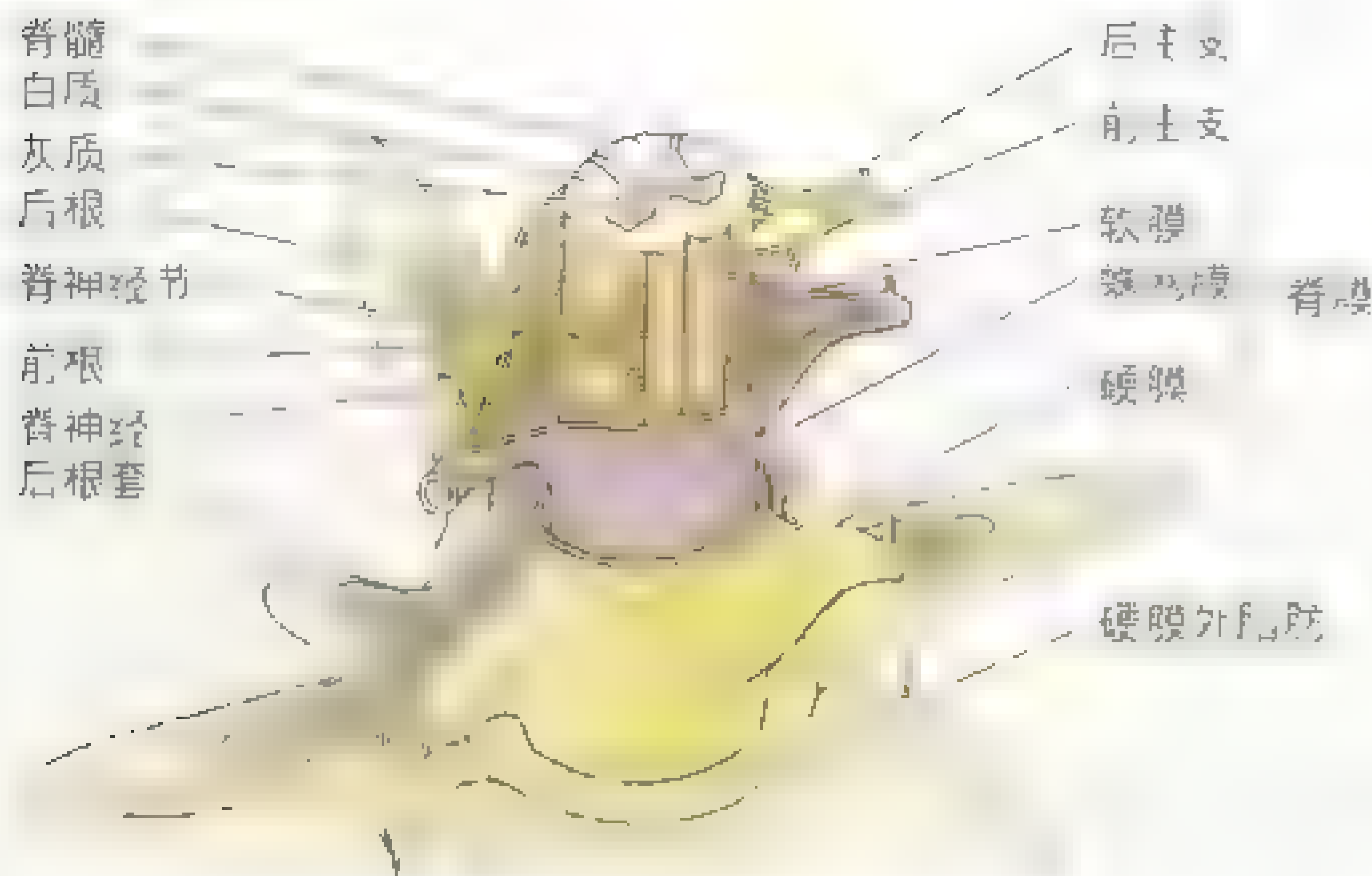


图 4.29　脊髓、脊神经和脊膜　观察每条神经根都以一系列根丝的形式发自脊髓，每条脊神经都由脊神经前、后根汇合形成。观察覆被脊髓的三层膜（脊膜）：硬膜、蛛网膜和软膜。注意在每条脊神经接近椎间孔时，脊神经都进入一个与脊神经外膜相续的后根硬膜套（鞘）中

收和躯干其余部分。

在胚胎时期，脊髓占据椎管的全长（Moore 和 Persaud,1998），因此脊髓节段几乎与相同序号的椎骨在同一水平；脊神经侧行穿出对应的椎间孔。在胚胎晚期（第 8 周），尾已退化消失，尾椎的数目从 6 节减至 4 节，在尾骨椎管中的脊髓萎缩。在胎儿时期，脊柱比脊髓发育得快，结果，脊髓相对于椎管"上升"，到出生时，脊髓的末端，即**脊髓圆锥**位于腰 2/ 腰 3 椎间水平。

成人的脊髓比脊柱短，因此脊神经根呈渐进的倾斜（图 4.28，图 4.30）。由于脊髓节段与其对应的椎骨间的距离逐渐增加，神经根在下降过程中也逐渐延长。腰部和骶部脊髓的根丝最长，一直下降至它们在腰部和骶部的椎间孔穿出。在**终池**（蛛网膜下隙）中的脊神经根束像马的尾巴，因此将其命名为**马尾**。

脊髓的下端呈圆锥状，逐渐变细形成脊髓圆锥。在脊髓圆锥末端，一条终丝在马尾的脊神经根中间下降。**终丝**是胚胎尾部脊髓尾侧端的残余物，其近端由神经组织、结缔组织、软膜和神经胶质组织的残迹构成。终丝穿出硬膜囊下端，出骶管裂孔，附着于尾骨背面。硬膜囊末端是脊髓圆锥以下的硬膜延续，终丝起锚定硬膜囊末端的作用（图 4.28）。

脊膜和脑脊液

环绕脊髓的**硬膜**、**蛛网膜**和**软膜**共同形成了脊膜（图 4.29，表 4.10）。脊膜与脑脊液环绕、支持

腰神经根受压

[illegible]椎间孔的直径逐渐变小。如果 L5 脊神经根受压，在其椎间孔处最狭窄。这使得神经根在椎间孔出口处受压的几率增加。

和保护着脊髓和脊神经根，其中也包括马尾中的脊神经根。

硬膜

硬膜是脊髓最外层的被膜，由硬纤维和弹性组织构成。**硬膜外隙**位于硬膜与椎骨之间，包含脂肪组织和静脉丛。**硬膜囊**由硬膜形成，是椎管内的长管状鞘（图 4.28）。硬膜囊附着于颅骨的枕骨大孔，在

表 4.10 与脊膜有关的间隙

含有脂肪的硬膜外隙

硬膜-蛛网膜交界[硬膜下（潜在的）间隙]——图中放大，见注释

脊髓与动脉

密质骨表面的骨膜

椎内（硬膜外）静脉丛

蛛网膜

后根

硬膜囊

脊神经

椎间孔（椎弓根上方）

椎间静脉

蛛网膜下隙内的脑脊液

齿状韧带（软膜）

前根

硬膜

软膜

椎体

脊髓前动脉

蛛网膜小梁

腔隙	位置	内含物
硬膜外隙（硬膜外）	位于椎管骨壁内衬的骨膜与硬膜间的腔隙——硬膜外麻的发生部位	脂肪（疏松结缔组织），椎内静脉丛和L2椎骨下方有被鞘的脊神经根
蛛网膜下隙（腔）（软膜外）	位于蛛网膜与软膜间的自然形成的腔隙	脑脊液、根丝、脊髓节段、脊动脉、静脉和蛛网膜小梁

注：尽管经常提到“硬膜下隙”，在硬膜-蛛网膜交界处并没有自然形成的腔隙(Haines,1997)。在此交界处常因血液外渗导致血肿发生，可在硬膜-蛛网膜交界处形成非正常的腔隙。



图4-30 原位脊髓 切除椎弓和脊柱背侧面，以显露椎管。硬脊膜囊已切开，显示脊髓和神经根。脊髓的末端位于L2椎骨水平，而硬膜囊末端位于S2节段

孔中与硬脑膜相续。硬脊膜囊有脊神经穿出(图4-30)，并由终丝向下锚定于尾骨。硬脊膜延伸至椎间孔，沿着前、后神经根至脊神经节，形成了神经根硬膜套(图4-29)。神经根硬膜套附着于椎间孔内衬的骨膜，其终止处与脊神经外膜融合。

蛛网膜

蛛网膜很薄，无血管，是由纤维细胞和弹性纤

织组成的膜。它衬于硬膜囊和神经根硬膜套内面，封闭充满脑脊液的蛛网膜下隙。**蛛网膜下隙**内含脊髓、脊神经根和脊神经节。蛛网膜并不附着于硬膜，但在脑脊液的压力下贴于硬膜内面。在腰椎穿刺术中，穿刺针同时穿过硬膜和蛛网膜。硬膜和蛛网膜在硬膜－蛛网膜交界处并置，其相接处经常被误称为“硬膜下隙”。正常情况下，不存在这样的腔隙。血液渗透至此处，形成硬膜下血肿时，才产生病理性的腔隙。尸体因缺乏脑脊液，蛛网膜脱离硬膜内表面，松散地贴于脊髓表面。蛛网膜下隙包含脑脊液，将蛛网膜与脊髓表面的软脊膜隔开（表 4.10）。**蛛网膜小梁**是微细的结缔组织丝，跨越蛛网膜下隙，连接蛛网膜与软膜。

软膜

软膜是脊髓的最内层被膜，由长且有扁平突起的扁平细胞构成，紧密地贴附于脊髓表面(Haines,1997)。软膜也直接覆盖于脊神经根和脊血管表面（图 4.31）。在脊髓圆锥下方，软膜下延为终丝。

脊髓由其两侧锯齿状的**齿状韧带**悬挂在硬膜囊内。齿状韧带从前、后神经根中间软膜的外侧面向内侧延伸（图 4.30～图 4.32)。第 20～22 对齿状韧带更像鲨鱼的牙齿，附着于硬膜囊内表面(Haines,1997)。最上部的齿状韧带附着于紧贴枕骨大孔内侧的枕部硬膜，而最下部的齿状韧带则在 T12 和 L1 神经根之间。

蛛网膜下隙

蛛网膜下隙位于蛛网膜与软膜之间，其内充满脑脊液。硬膜囊内脊髓圆锥尾部的蛛网膜下隙膨



图 4.31 脊髓，前、后根，脊神经和脊膜 三维图示脊髓（灰质和白质）的结构和神经纤维的出入。观察带齿状扁层样的齿状韧带是脊髓颈段和胸段两侧在前、后根间冠状而上突出的软脊膜的延续

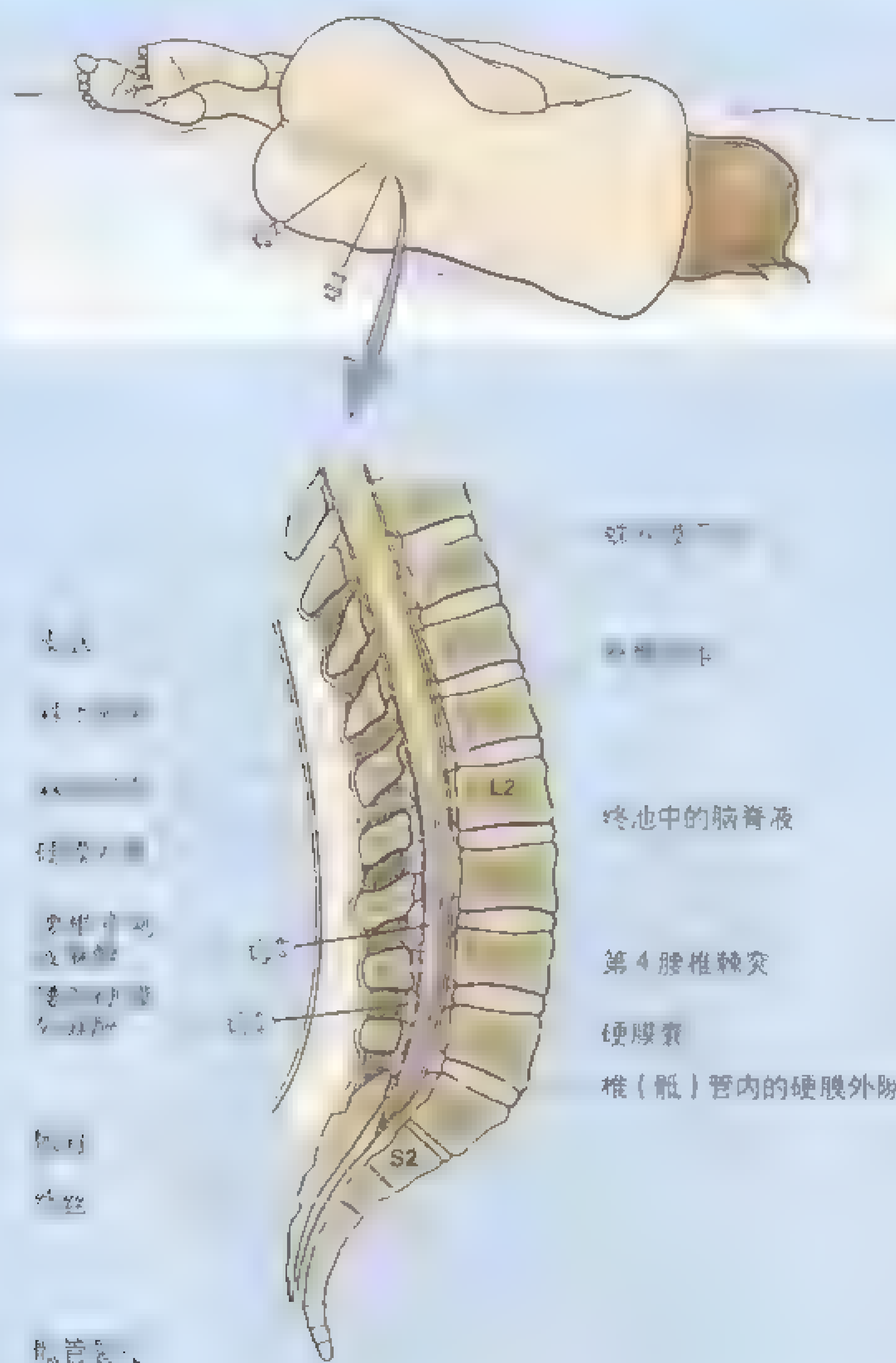
大，形成内含马尾的**终池**（图 4.30，图 4.33)。终池上起于第 2 腰椎椎体水平，向下止于骶骨第 2 节段。终池两侧突出的蛛网膜下隙延伸部内的脊神经根被硬膜根套包绕（图 4.29）。

脊膜与蛛网膜下隙的发育

软膜与蛛网膜共同形成了 leptomeninges(希腊语，薄弱的膜)。开始它们是由围绕胚胎脊髓的间充质发育而来的单层膜。在此层内逐渐形成充有液体的腔隙，并融合为蛛网膜下隙(Moore 和 Per-saud，1998)。软膜和蛛网膜间横过的众多蛛网膜小梁，反映出它们起源于同一层膜。成人蛛网膜的厚度足以承受手指或镊子的牵拉。与此相反，尽管软膜使脊髓表面富有光泽，但肉眼下很难看见软膜。

腰椎穿刺术

从终池采集脑脊液是评估许多中枢神经系统疾患程度的重要诊断手段。脊膜感染和中枢神经系统疾病可以改变脑脊液中的细胞数量或化学成分的浓度。检查脑脊液样本还能确诊▶



▶是否有血液进入脑脊液。腰椎穿刺操作时，患者需屈身或屈背侧卧。脊柱屈曲拉伸黄韧带，并使椎板与棘突分开，易于穿刺针插入。

在无菌条件下，麻醉下部腰椎表面的皮肤后，将套有通管心针的腰穿针插入腰3和腰4（或腰4和腰5）椎骨棘突之间。也即经过髂嵴最高点的横断面　　嵴上平面，通常经腰4棘突。在此水平进针，没有损伤脊髓的危险。在成人进针4～6cm（胖人要更深）后，穿刺针刺过硬膜和蛛网膜，进入终池。拔出通管心针后，脑脊液通常以每秒一滴的速率排出。如果蛛网膜下隙压力高，脑脊液就会以喷射的方式流出或排出。当用检眼镜检查眼底查出颅内高压时，禁忌腰穿。否则，压力在腰部释放的结果会导致脑干和小脑向椎管内疝出，这种疝出常是致死性的。▶

脊髓阻滞

麻醉剂可直接注入脑脊液中，通常在1min内麻醉就能生效。脊髓阻滞后可能发生头痛，一般认为这是脑脊液经硬膜和蛛网膜穿破处漏出的结果。关于脊髓阻滞的更多知识，参见第三章。

硬膜外阻滞

采用腰椎穿刺(腰髓阻滞)体位或通过骶孔、骶管裂孔，可将麻醉剂注入硬膜外隙，麻醉剂可在马尾的脊神经根穿出硬膜囊后，直接对其发挥作用。硬膜外阻滞通常要经10～20 min后生效，是仅适用于脐平面以下手术的麻醉方法。在此麻醉下，病人可使用镇静剂并保持清醒。因为硬膜外阻滞麻醉下母亲的血管阻力（血压）和通过胎盘到达胎儿的血流稳定程度较大（见第三章），所以此麻醉常用于预防分娩痛和剖宫产。

当进行尾部硬膜外阻滞时，通过骶管内的留置导管注入麻醉剂，留置导管从骶管裂孔插入，注入的麻醉剂能分布到S2～S4脊神经根周围（第381～445页）。麻醉剂向上可达到的高度取决于注入的麻醉剂量及病人的体位。如果骶管裂孔较大（如图4.10B所示），必须小心不要进针太深，否则可能插入向下至骶骨第2节段的终池，这可能引起麻醉过度，因为用于尾麻（注入硬膜外隙）的剂量要比用于脊髓阻滞（注入脑脊液）的剂量大得多。麻醉剂还可通过骶后孔注入特定骶神经周围的硬膜外隙（第445页）。关于分娩时的尾麻，详见第三章。

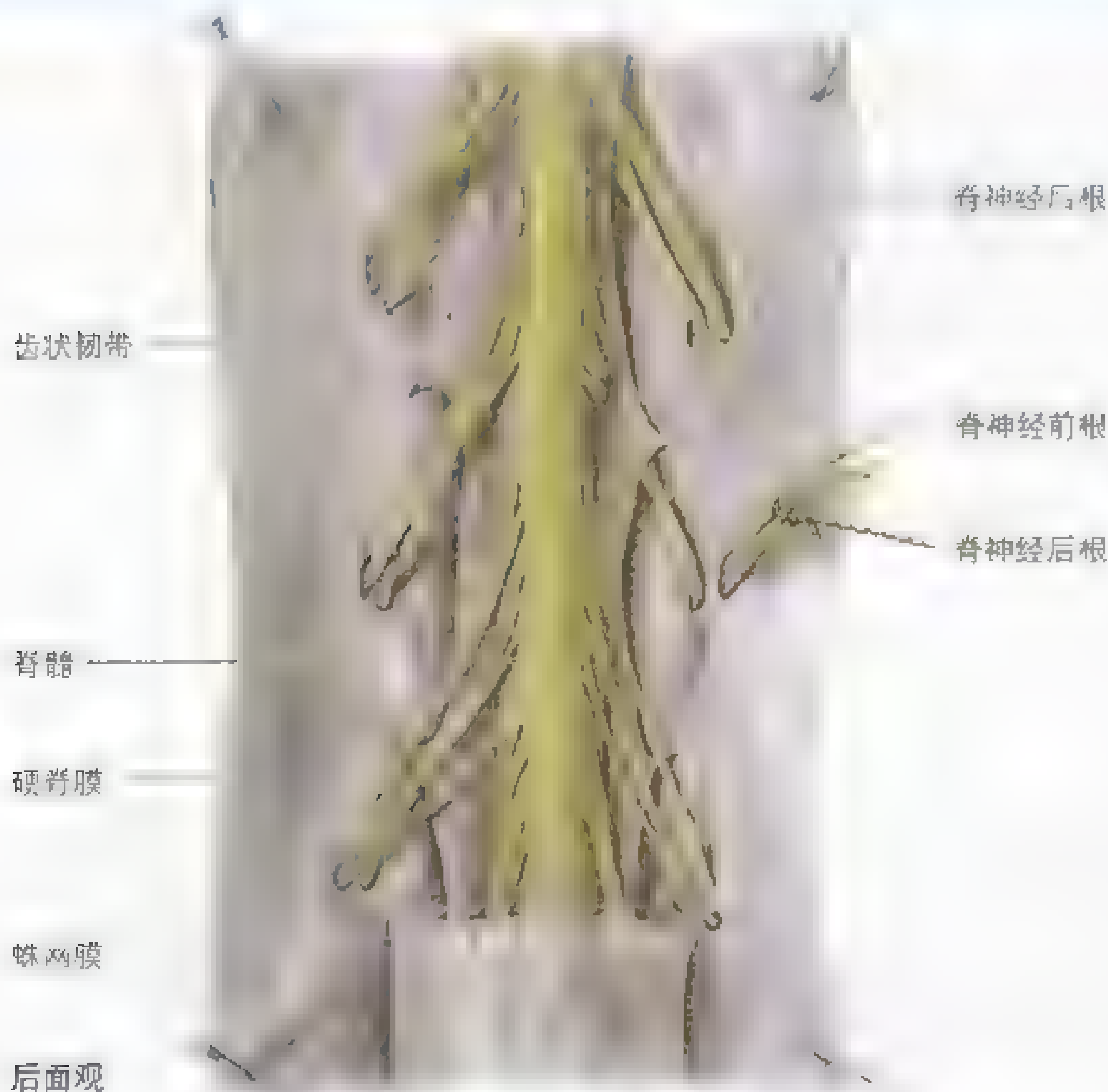


图4.32 脊髓和脊膜 硬膜和蛛网膜被剖开并钉住，以暴露脊髓和神经根。可见齿状韧带像带子一样沿着脊髓两侧延续，借助较强韧的齿状突起将脊髓锚定在连续的神经根间的硬膜上

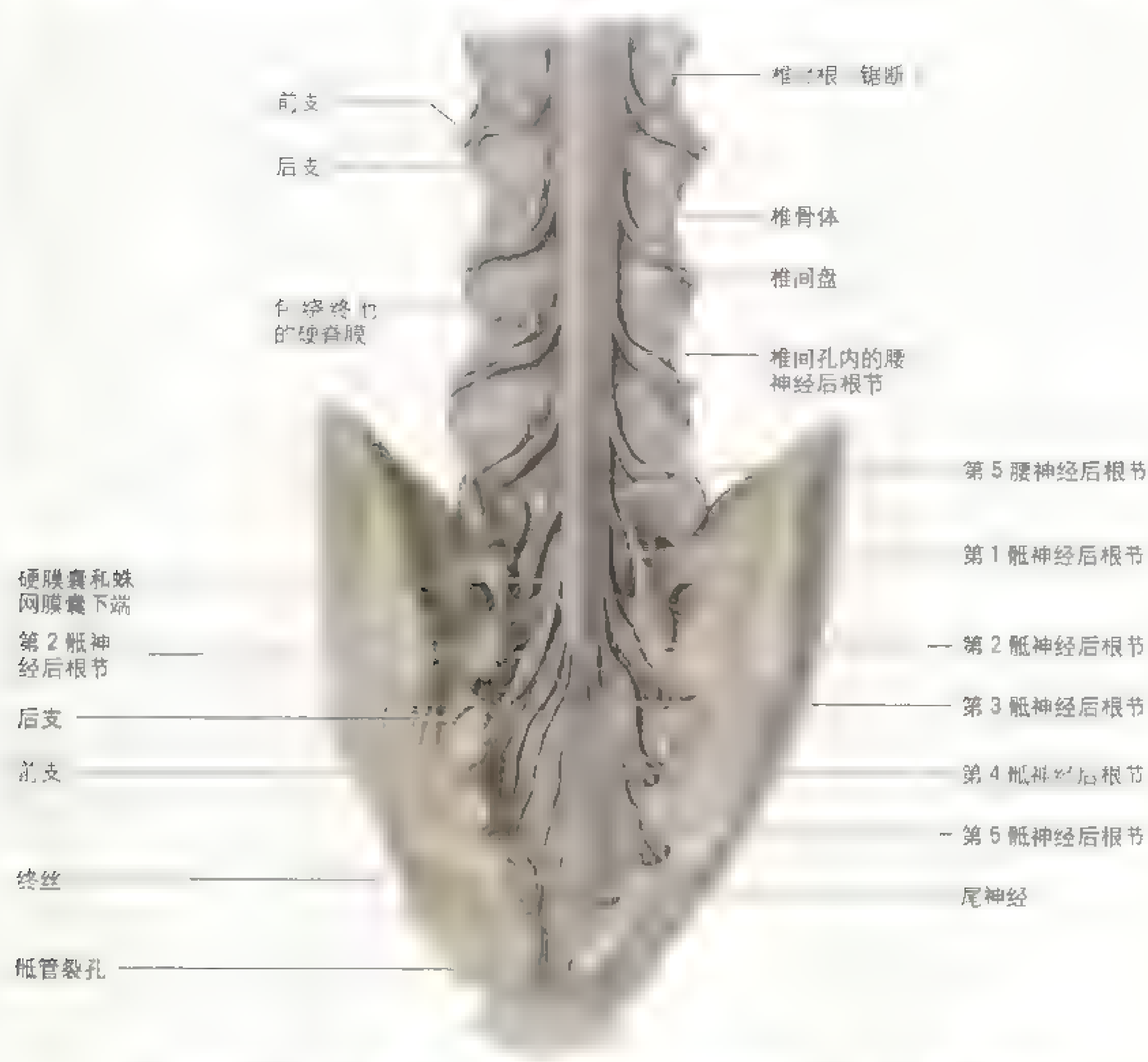


图4-33 硬膜囊下端 进行脊柱解剖（骨背部打开），显示硬脊膜囊的下端。注意，硬膜囊包绕含有马尾的终池，多数腰骶椎后部的椎弓已被切去。可见腰脊神经节位于椎间孔内，而骶神经节（S1～S5）位于骶管内。注意在腰部，脊神经通过上一水平的椎间盘上方出椎间孔。这样，突出的髓核易于伤及通往更下水平的神经

脊髓的血管

脊髓的动脉

供应脊髓的动脉起自椎动脉、颈升动脉、颈深动脉、肋间动脉、腰动脉和骶外侧动脉的分支（图4.34）。三条纵行的动脉供应脊髓：

- 一条**脊髓前动脉**；
- 一对**脊髓后动脉**。

这些动脉从脑干的延髓纵行至脊髓的脊髓圆锥。

脊髓前动脉由椎动脉的分支汇合而成（图4.34A，图4.35），在前正中裂内下行。**沟（中央）动脉**起自脊髓前动脉，经过前正中裂进入脊髓，约供应脊髓截面的2/3（Williams等，1995）。**脊髓后动脉**是椎动脉或小脑下后动脉的分支，通常在软膜中形成交接吻合通路。

仅靠脊髓前、后动脉只能供应较短的脊髓上部。脊髓更多的循环依赖于同脊神经根并行的**脊髓段动脉**和**根动脉**。前、后脊髓段动脉起源于颈升动脉、颈深动脉、椎动脉、肋间后动脉和腰动脉的脊支。脊髓段动脉通过椎间孔进入椎管，主要位于脊髓段需要良好血供处，即颈膨大和腰骶膨大。

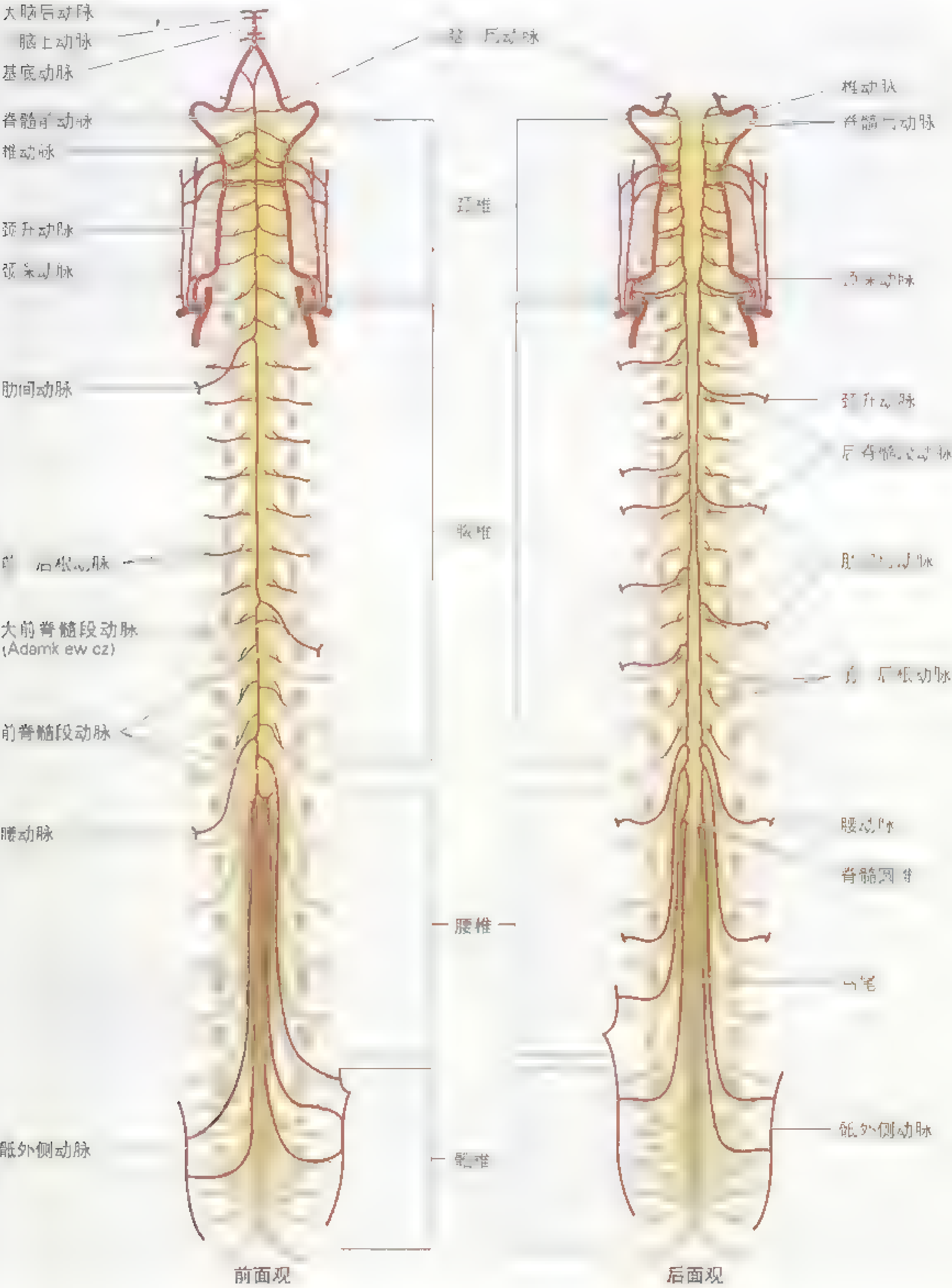
在65%的人，**前大脊髓段动脉**位于左侧，增强了脊髓2/3的循环，包括腰骶膨大的循环。这条较大的前脊髓段动脉，比其他脊髓段动脉大得多，通常来自于一条肋间下动脉或上位腰动脉，在下胸或上腰水平通过椎间孔进入椎管。

前、后根动脉与神经根并行，供养脊神经前、后根和包被它们的结构。多数与脊神经根和近端脊神经及其根伴行的根动脉都不能行至前、后脊髓动脉。脊髓段动脉是较大的一直向前行至脊髓动脉的血管，无规律地出现于有根动脉的部位。多数根动脉较小，仅供应神经根；但有一些根动脉辅助供应脊髓及其灰质前、后角的浅层。

脊髓的静脉

一般而言，脊髓的静脉分布与动脉相似。通常有3条**脊髓前静脉**和3条**脊髓后静脉**（图4.35A）。脊髓静脉纵向排列，相互交通，通过多达12条的脊髓前、后段静脉和根静脉将血液回流。静脉回流的血液汇入硬膜外隙内的**椎内（硬膜外）静脉丛**。椎内静脉丛向上通过枕骨大孔与颅内的硬脑膜窦和椎静脉相交通（见第七章）。椎内静脉丛还与椎体外表面的椎外静脉丛相交通（图4.22）。

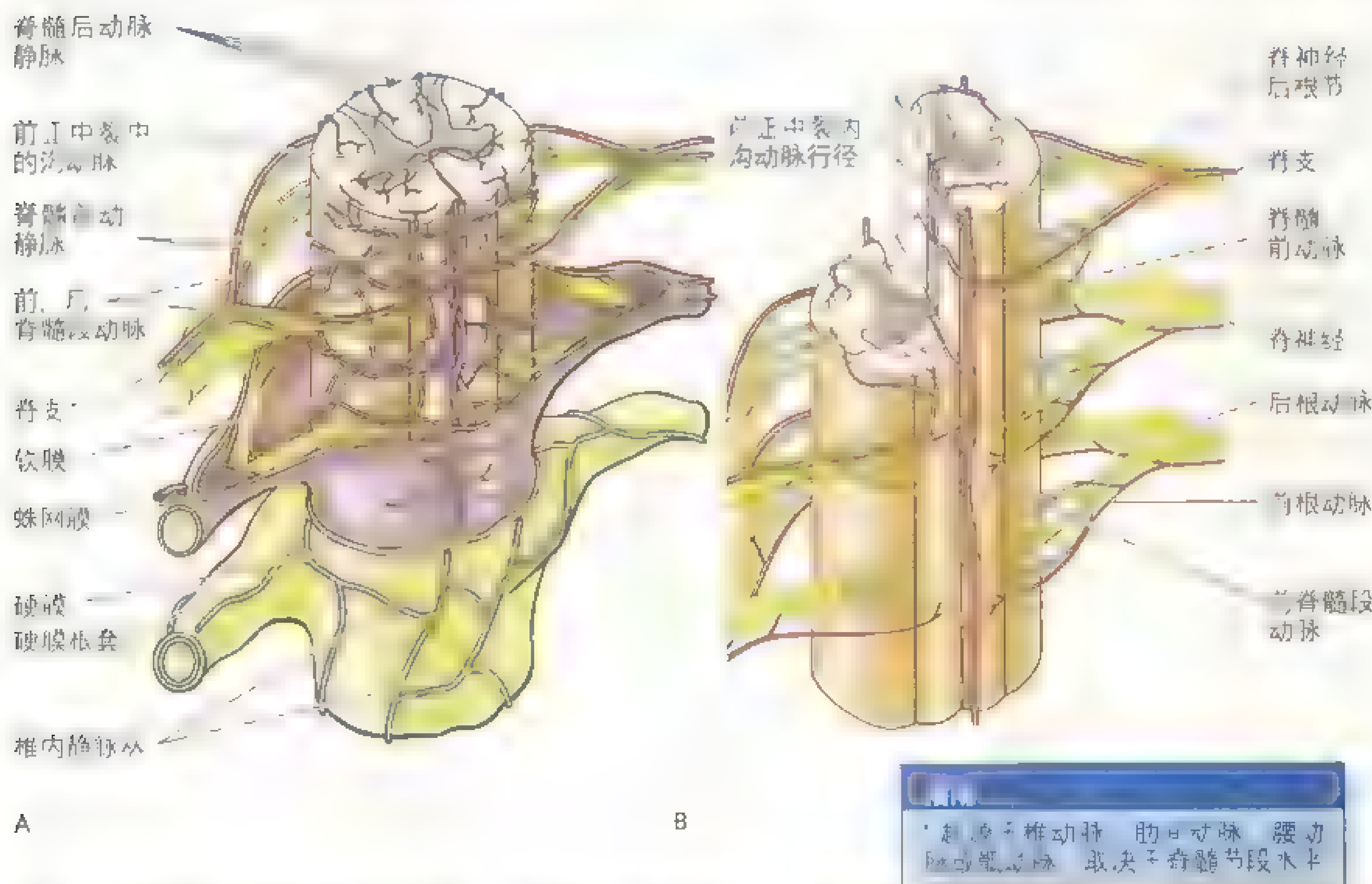
图4.34 脊髓的动脉血供 [illegible] 腰动脉和骶外侧动脉的分支。[illegible] 脊髓 [illegible] 动脉。[illegible] 大前脊髓段动脉 [illegible] 动脉。在脊髓段 [illegible] 由根动脉 [illegible] 腰骶段也有根动脉）


大脑后动脉
脑上动脉
基底动脉
椎动脉
颈升动脉
肋间动脉
大前脊髓段动脉
前脊髓段动脉
腰动脉
骶外侧动脉
腰椎
椎动脉
腰动脉
骶外侧动脉
前面观
后面观

脊髓缺血

脊髓段动脉对脊髓血供的节段性增强对于脊髓前、后动脉的血液补充具有重要意义。骨折、脱位和骨折—脱位可影响从脊髓动脉和脊髓段动脉到脊髓的血供。血供不足会引起脊髓缺血并影响脊髓功能，从而导致肌肉无力和麻痹。当脊髓段动脉，尤其是大前脊髓段动脉因动脉梗阻性疾病而狭窄时，脊髓的血液循环也会遭受损害。有时在手术中，要故意地闭塞（“横夹”）大动脉。做这种手术的病人和患有大动脉破裂性动脉瘤或大前脊髓段动脉闭塞的病人，可能会在脊髓前动脉供血的脊髓段内的神经元死亡后，失去血供受损节段以下的全部感觉和随意运动功能（半身不遂）（图 4.34）。医源性半身不遂发病率从 0.4% ~ 40% 不等，取决于病人的年龄、疾病程度和大动脉被横夹时间的长短（Murray 等，1992）。

当血压严重下降 3 ~ 6min 时，从脊髓段动脉到脊髓前动脉供应脊髓胸部中段的血流可能减少或中断，受影响的脊髓节段支配区的感觉和随意运动能力可能丧失。▶



多数近端脊神经和神经根有**根动脉**伴行。根动脉并不到达脊髓前、后动脉或脊动脉。**脊髓段动脉**是较大的血管，无规律的出现于有根动脉的部位，一直延伸至脊髓动脉。

图 4.35 脊髓和前、后神经根的动脉血供与静脉输出 A. [illegible]脊髓静脉和椎内静脉从[illegible]入椎内静脉[illegible]入脊髓[illegible] B. [illegible]脊髓由 3 条纵行动脉[illegible]血供[illegible]一条位于前正中，两条[illegible]侧。这 3 条纵行[illegible]来自脊髓段动脉。脊髓支[illegible]动脉是脊髓[illegible]动脉的小分支，进入脊髓前正中沟

脊髓损伤

椎管的大小和形状在不同节段间变化很大，尤其在颈部和腰部。颈部椎管较小，颈髓与其相接紧密，构成了潜在的危险，因为颈椎轻微的骨折和微小的脱位都可能伤及脊髓。颈部损伤后，如果颈椎间盘向椎管内突出，可引起“脊髓休克”并伴有损伤部位以下的瘫痪。在某些病人查不出颈椎骨折或脱位。如果病人死亡，进行尸检时，在颈椎间盘突出部位可发现脊髓软化。

椎间盘突出、黄韧带肿胀和椎骨关节突关节骨性关节炎都可侵犯椎管，压迫一条或多条马尾的脊神经根，可引起受压脊神经分布区的感觉和运动症状。这些骨和关节的疾患即腰脊椎病（关节变性疾病）还可引起局部的疼痛和强直

颈脊椎病经常伴有黄韧带肿胀和椎骨关节突关节的关节炎。此时，椎间孔和/或椎管常受到侵犯，可导致颈部脊神经根和/或脊髓受压，引起多种神经体征和症状。

一些老年人椎间盘髓核退化，椎骨融合，纤维环向前、后和外侧膨出。这导起骨质外突—骨赘疣，多数人无症状。但也可压迫脊神经根，引起感觉和运动症状。

脊髓横断导致损伤平面以下脊髓的全部感觉和随意运动功能丧失。如果横断部位在C5颈髓上方，病人会四肢瘫痪，如果横断部位在C4颈髓上方，病人可能死于呼吸衰竭。如果横断部位在颈膨大和腰骶膨大之间，病人会半身麻痹，即双下肢麻痹。○

背部医学影像

X线检查

X线摄影术脊柱检查一般需要做前后位和侧位成像。图4.36～图4.39显示和描述了脊柱部位的明显解剖特征。传统的X线平片非常适于骨等高对比结构的成像。数字透视摄影术的发明提高了分辨率。

椎体骨质疏松症

这种常见的代谢性骨病经常可在例行的X线摄影检查中发现。X线片会显示椎骨脱钙，▶

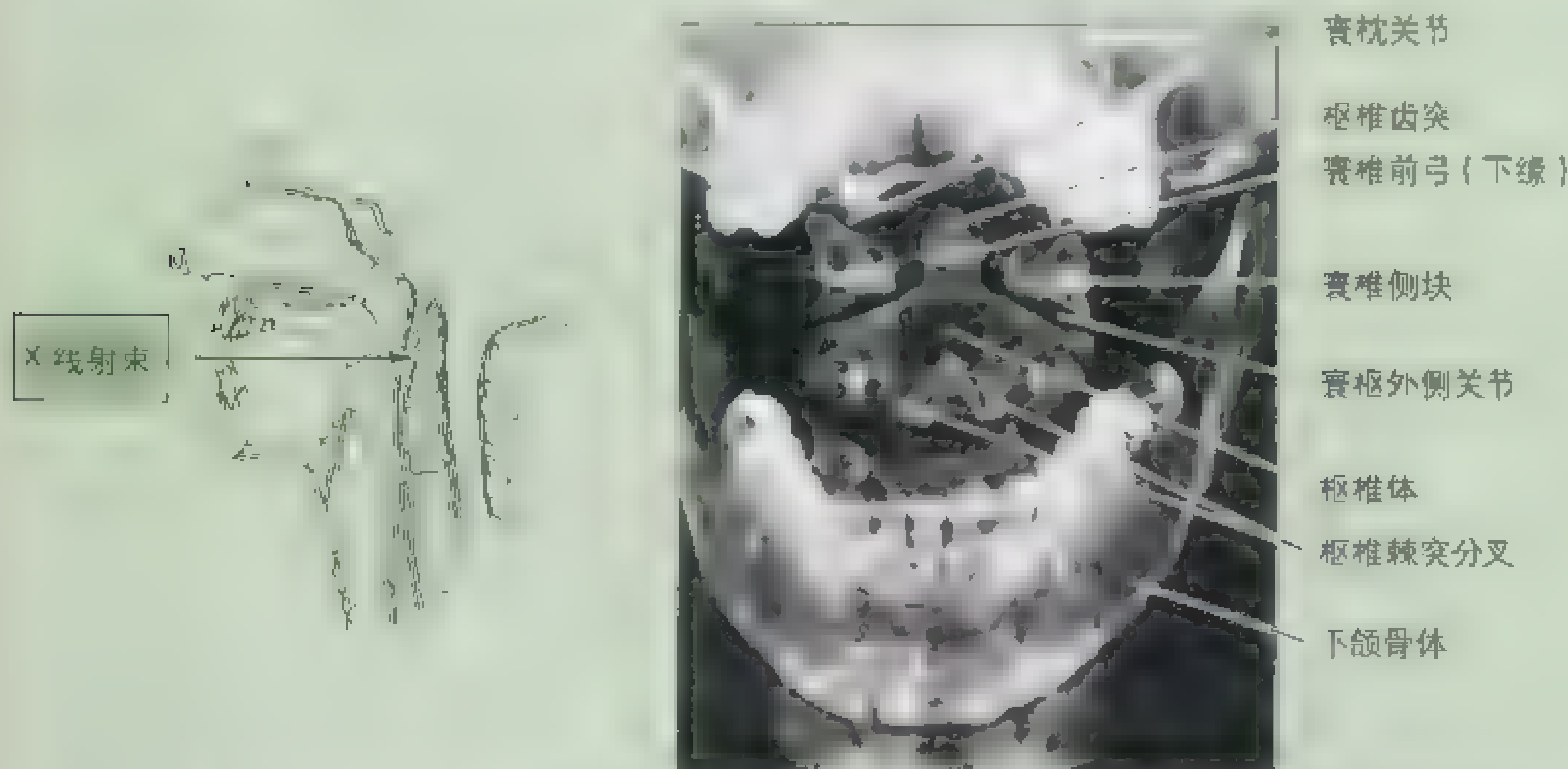


图4.36　脊柱颈上部的前后位X线片　[illegible]寰枢外侧关节和枢椎体及向上突入寰椎侧块之间的枢椎齿突

C3
椎骨钩突关节
第5颈椎体上唇
椎弓根
第1肋
第2胸椎横突
锁骨
第1胸椎棘突
A

A
枢椎齿突
寰椎后弓
下颌角
横突
舌骨
下关节突
上关节突
椎骨关节突(小平面)关节
第7颈椎棘突
B

图4 37 脊柱颈部X线片 [illegible] 长棘突(此图由加拿大安大略省多伦多的 Dr Heslin J 提供)



图 4.38 脊柱下胸部和腰骶部的 X 线平片 观察第 12 对肋骨与 T12 椎骨形成的关节，同 [illegible] 得模糊（此图由加拿大安大略省多伦多的 Dr Heslin J 提供）

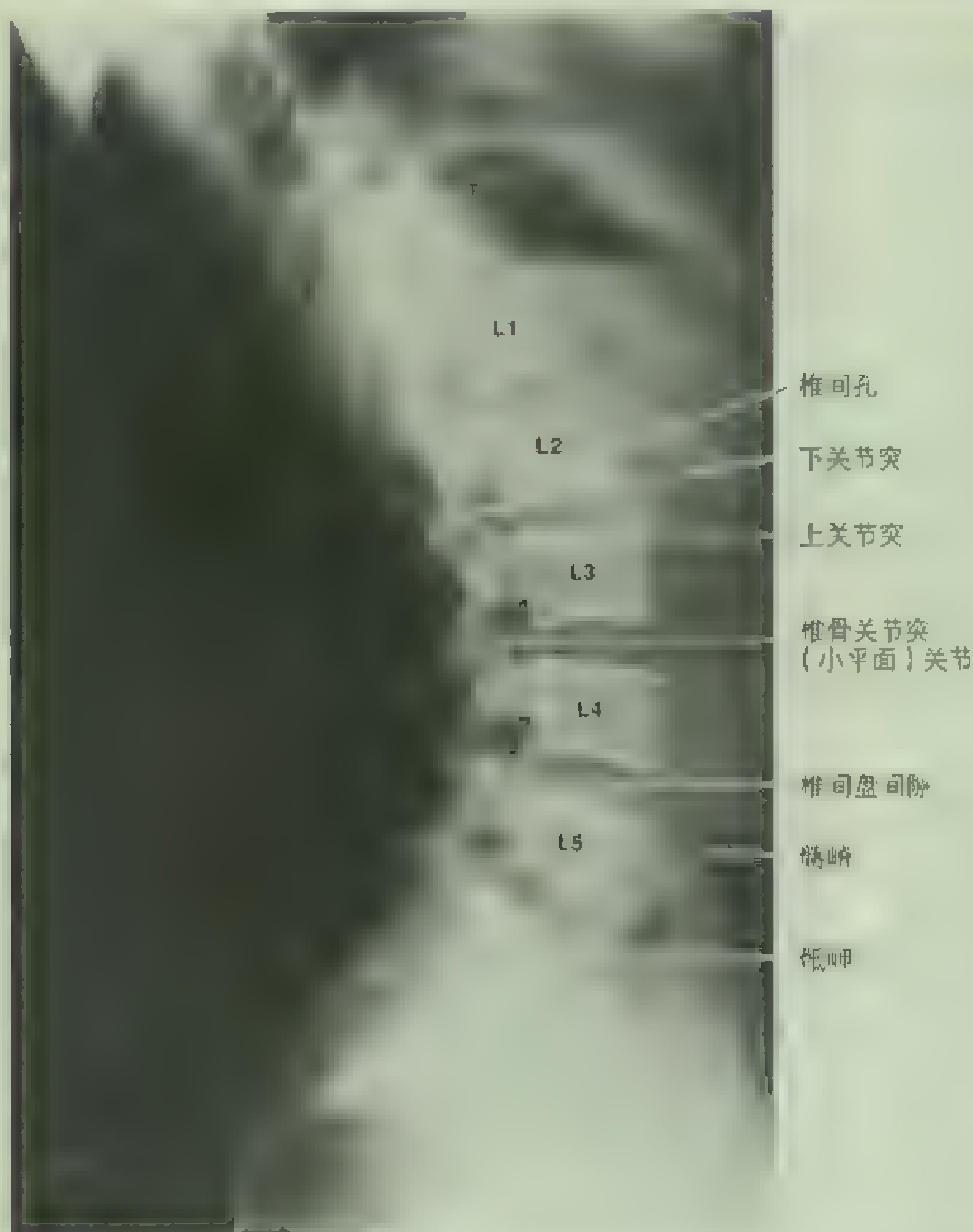
▶还可能显示椎骨塌陷和这些骨的压缩性骨折。脊椎骨质疏松可在任何节段的脊椎骨发生。胸部最为常见，易发生于绝经女性。

脊髓造影

脊髓造影是将射线不能透过的对比剂注入蛛网膜下隙，使脊髓及其神经根可视化（图 4.40）。通过腰穿抽出脑脊液，代之以对比剂。此技术显示了蛛网膜下隙的范围和其延续入硬膜根套内围绕脊神经根的部分（图 4.41）。带有脊柱线圈的高分辨率磁共振成像在相当大程度上取代了脊髓 X 线检查（McCormick 和 Fetell,1995）。

计算机断层扫描（CT）

CT 成像技术能区分脑与脊髓的白质和▶



外侧位观

图 4 39 脊柱腰骶区 X 线片 [illegible] Dr Helsin J 提供）

▶ 从 [illegible]，CT 提 [illegible] McCormick，1995）。CT 脊柱成像可用来检测损伤和先天异 [illegible] X [illegible] 白色（图 4 42）[illegible] 在 CT 像上 [illegible]

磁共振成像（MRI）

MRI 像 CT 一样，也是计算机 [illegible] 成像方 [illegible] CT [illegible] X 线。MRI [illegible] ▶

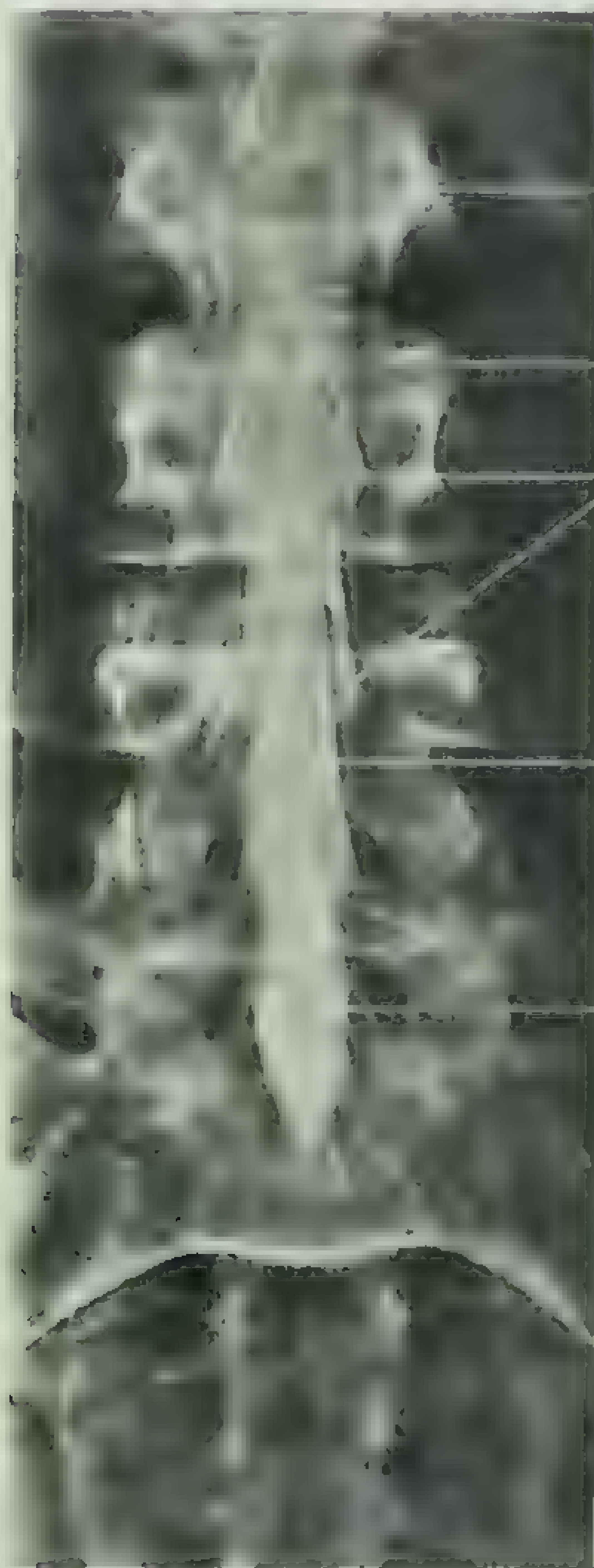


图4.40　腰部脊柱的X线片　对比剂注入终池，偶向突起显示硬膜根套内脊神经根周围的蛛网膜下（软膜外）隙的延续部

图 4.41 L4/L5 椎间盘水平面 CT 观察马尾，[illegible]
[illegible]的脊神经根[illegible]

图 4 42 头下部和颈部的正中矢状面磁共振成像 [illegible]

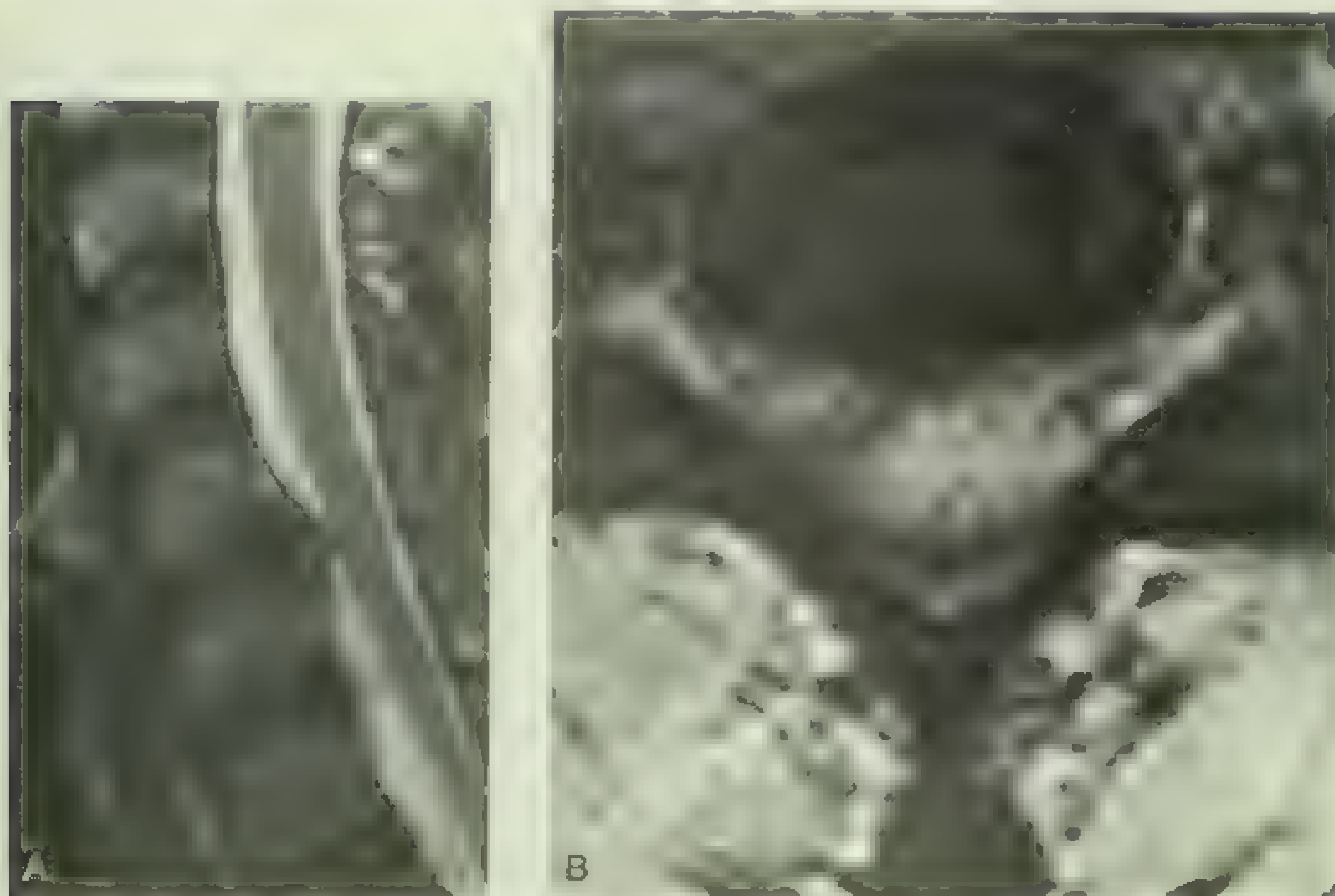


图4-43　脊柱矢状面磁共振成像　A. [illegible] 的MRI，C5/C6椎间盘突出。"T"指63%纵向[illegible]像的时间，该数值是[illegible]，[illegible]。此像中有[illegible]的水信号（详见Chan等）　B. 柱椎MRI示一个患有神经根病，即脊神经根疾患病人的椎间盘突出

▶脊柱、脊髓和脑脊液极佳的影像（图4-42）。MRI的一个缺点是被检查者必须在扫描[illegible]保持不动5～10min，但新的技术正逐渐缩短被检者进入扫描装置的时间。MRI可清晰地显现椎间盘的组成及其与椎骨和纵韧带的位置关系。突出的髓核及其与脊神经根的关系也能清楚显示。MRI是适用于检查椎间盘疾患的成像方法，逐渐取代了检查这些疾患的脊髓X线摄影和CT（McCormick,1995）。MRI能检查出脊髓或脊神经根受压，能显示出椎间盘内的变性改变程度（图4-43），是一种对影响脊髓和脊神经根的组织疾患进行鉴别诊断的理想方法。○

病　例　分　析

病例 4.1

[illegible]，女，[illegible]岁。[illegible] 18～20h，主诉腰痛。[illegible]

临床解剖问题

- 脊柱哪些重复运动可导致脊柱的应力性骨折?
- 通常易伤及脊柱哪个部位和哪块椎骨?
- 临床上这种骨病称做什么?
- 哪种活动可能产生这种应力性骨折?

上述问题的讨论见 498 页。

病例 4.2

一名举重运动员逐渐增加举起的重量以做比赛热身。脊柱过度仰伸时，突然感到腰部剧烈疼痛，体格检查确诊为急性腰痛。

临床解剖问题

- 此人急性腰痛的可能原因是什么?
- 通常损伤哪些背部肌肉?
- 这类病人会出现哪些症状和体征?
- 如何预防这种腰背部损伤的发生?

上述问题的讨论见 498 页。

病例 4.3

一中年男子在举一重物时，突然感到腰部和臀部剧烈疼痛，疼痛沿大腿背面向下放射，至小腿和脚背。MRI 显示腰 5/骶 1 之间椎间盘突出。

临床解剖问题

- 椎间盘通常向何方突出?
- 为什么髓核通常向该方向突出?
- 为什么会引起下肢痛?
- 肢体怎样运动会使疼痛加重?
- 疼痛加重的解剖学基础是什么?

上述问题的讨论见 498 页。

病例 4.4

患者，女，52 岁。在一次打乒乓球中头部快速转动后，突然感到颈部和沿上肢的锐痛，体格检查和医学影像显示颈部脊柱有一变性椎间盘突出。

临床解剖问题

- 椎间盘突出的可能原因是什么?
- 什么能引起椎间盘变性?
- 椎间盘变性的结果有哪些?
- 颈椎间盘变性引起的疼痛有哪些减轻方法?

上述问题的讨论见 499 页。

病例 4.5

患者，男，45 岁，从马上跌落摔伤。主诉颈部疼痛剧烈，上肢有麻刺感。X 线平片显示颈椎脱位。

临床解剖问题

- 此类损伤中哪块椎骨最易脱位?
- 如果脱位严重，哪些组织可能易受压迫?
- 患者受伤的解剖学基础是什么?

上述问题的讨论见 499 页。

病例 4.6

一孕妇开始分娩时感到剧烈疼痛，产科医生决定进行马尾阻滞。

临床解剖问题

- 解释什么是马尾阻滞。
- 通常麻醉哪些神经?
- 进行马尾阻滞麻醉时，有哪些重要骨性标志?

上述问题的讨论见 499 页。

病例 4.7

患者可能有颅内出血，医生拟进行腰椎穿刺以确诊。

临床解剖问题

- 在何位置进针?
- 为何选取这些椎骨位置?
- 这些位置在婴儿安全吗?
- 为什么在进行腰椎穿刺时，病人的背部要尽量屈曲?

上述问题的讨论见 499 页。

病例 4.8

患者主诉颈痛。在体格检查和磁共振成像扫描后，确诊为 C5 椎间盘突出。

临床解剖问题

- 第 5 颈椎间盘突出将会伤及哪条神经?
- 解释你的答案。

上述问题的讨论见 499 页。

病例 4.9

患者，男，68 岁，主诉背部、腿部疼痛。MRI 示

椎管狭窄。

临床解剖问题

- 什么是椎管狭窄？
- 狭窄怎样引起背部和腿部疼痛？
- 椎管狭窄的原因有哪些？

上述问题的讨论见499页。

病例 4.10

一次例行的X线检查中，在一年轻人的背部观察到常见的椎弓先天性畸形，无背痛体征。

临床解剖问题

- 脊柱的常见发育畸形有哪些？
- 这些发育异常的人的脊髓和脊膜正常吗？
- 常见的畸形能引起背痛吗？

上述问题的讨论见499页。

病例 4.11

患者，男，16岁。在一次群殴中，颈后部被刀刺中。当屈曲颈部以闪避攻击者时，突然摔倒，颈部以下完全不能运动。

临床解剖问题

- 此种严重的损伤可能是如何发生的？
- 用你知道的脊柱及其内容的解剖学知识解释此损伤的基础。
- 如何将这些知识应用于诊断和治疗神经系统疾病及给予麻醉剂？

上述问题的讨论见499页。

病例 4.12

患者，男，51岁。在等待交通绿灯时，车被“追尾”，使其身体前冲，而头部却猛烈后甩。其脑部受到轻微震荡，感觉摇晃。与肇事司机和交通官员交谈时，说自己并未受到严重伤害。但交通官员注意到，他的头部在车厢内并未抬到可防止颈部过度仰伸的水平。第二天早晨，患者颈部僵直而疼痛，左侧颈部和左臂疼痛。头部运动时，颈部疼痛加剧，遂来就诊。

体格检查　患者头部僵直并偏向右侧，下颌偏向左侧，而颈部略屈曲。颈后触诊检查到下部颈椎棘突上方触痛，左侧肱二头肌反射减弱。拟进行颈部脊柱X线检查。

X线检查报告　颈5与颈6之间和颈6与颈7之间的椎间盘变薄，在颈5、颈6和颈7椎体间的相对缘有小的唇样骨性赘生物。

诊断　颈部过度仰伸伤

临床解剖问题

- 病人脑震荡、颈部僵直和颈部、臂部疼痛的解剖学基础是什么？
- 可能压迫哪条脊神经根？
- 可能影响哪些肌肉？
- 病人椎间盘变薄的原因是什么？在颈椎体边缘的唇样骨性赘生物的成因是什么？

上述问题的讨论见500页。

病例 4.13

患者，男，45岁。在搬运很重的一个书箱时，突然感到腰痛，不久感到左大腿后外侧钝痛，疼痛经小腿放射至足部。腰部脊柱侧向偏移，大腿不能伸直，走路跛行。咨询家庭医生，医生建议他休息。此后，他又去看了背部专家。

体格检查　患者背部肌肉痉挛，疼痛最剧烈处在腰部。左侧踝反射消失。患肢伸直上抬时，疼痛加剧。拟进行X线和MRI检查。

影像学检查报告　X线平片显示腰5/骶1椎体间隙轻度变窄。MRI显示腰5/骶1椎间盘髓核脱出。

诊断　腰5/骶1之间椎间盘的髓核向后外侧脱出

临床解剖问题

- 椎间盘脱出以及由此引发的低位背部疼痛的解剖学基础是什么？
- 什么原因导致了腰部的倾斜？
- 为什么患者感到大腿、小腿及足的后外侧部疼痛？
- 为什么当矫形外科医生抬起患者伸展的下肢时会使疼痛加剧？

上述问题的讨论见500页。

病例 4.14

18岁女性从马上摔落，由于落地时颈部处于过伸位导致脊髓受损。虽然患者通过正确的方式被迅速送到医院，但仍在约5min后死亡。对死者进行了尸检。

尸检报告　数块颈椎发生骨折，寰椎两侧的椎动脉

沟处发现骨折线。第6和第7颈椎存在多发性骨折。脊髓受到严重损伤，并且颈部的软组织有广泛性出血。

诊断 颈椎多处骨折导致上位脊髓横断

临床解剖问题

- 上述哪些损伤可能是由于椎骨骨折引起的？
- 脊柱的哪些相关结构也可能发生了破裂？
- 通常能够考虑到颈髓横断会导致四肢瘫痪，但导致该患者死亡的原因是什么？
- 颈椎骨折常常会导致死亡吗？

上述问题的讨论见500页。

病例 4.15

一62岁老年男性，有严重的吸烟饮酒史，向医师咨询腹部的脉博搏动显著增强，感觉像是第二个心脏。主诉腹部、背部和腹股沟区疼痛。该医师拍了X线片，并进行了CT扫描。

影像学检查报告 X线片发现患者的腹主动脉壁钙质沉积并伴有动脉瘤的表现。CT扫描发现直径11cm的腹主动脉瘤。在获准住院治疗前，该患者在回家的途中意识丧失并发生了小型的车祸。患者被立即送往医院并进行了破裂性动脉瘤修复术。在手术过程中，患者的主动脉多处被移位，并结扎了几个节段性动脉。虽然使用聚酯纤维对动脉进行了成功的修复，患者在术后仍发生了截瘫和阳痿，膀胱和直肠的功能也丧失了意识支配。

诊断 截瘫和其他神经损伤导致膀胱和肛管括约肌的瘫痪。

临床解剖学问题

- 供应脊髓的动脉有哪些？
- 患者截瘫、括约肌功能障碍和阳痿可能的解剖学基础是什么？
- 手术中哪些动脉可能被结扎？
- 指出供应脊髓并且可能发生缺血的重要动脉。
- 为什么这些动脉对于脊髓的血供这么重要？
- 哪些已知的“不良习惯”和动脉瘤的发展相关？

上述问题的讨论见501页。

病例 4.16

一21岁男性在车祸中撞伤头部。当从跑车中将患者拖出时，患者主诉下肢感觉和随意运动丧失。上肢运动功能也受损，手部尤其严重。在救护车抵达之前，患者被采取了保暖措施并没有再移动。在采取了正确的运输措施下（头部和颈部被木板加以固定），患者被送往急救中心。经过常规检查后，拍摄了脊柱的X线片。

影像学检查报告 X线片显示第6和第7颈椎发生了严重的脱位，并且在第7颈椎椎体前上角发现了骨折的碎片。

诊断 第6、7颈椎脱位

手术治疗 实施了脊椎切开复位术，并且第6和第7颈椎的棘突被固定在一起使之恢复正常的解剖学关系。手术后通过佩带塑料项圈固定颈部保持疗效，患者约在手术后1d开始活动上肢和坐立。

临床解剖学问题

- 颈椎的哪些关节发生了脱位？
- 哪些固定椎骨的韧带紧张和/或撕裂？
- 患者截瘫最可能的原因是什么？
- 还有哪些生理功能可能不再受意识支配？

上述问题的讨论见501页。

病例讨论

病例 4.1

脊柱持续性的过伸可以导致第5腰椎椎板关节突间的部分发生应力性骨折，特别是脊柱尚未发育成熟的患者。椎骨脱离可能导致第5腰椎椎体在骶骨表面发生向前的移位（椎骨前移）。从事潜水、体操、摔跤和举重的人尤其易患这种疾病。将重物举过头顶或是做重复性的动作，比如画工、木工和电工，也可能导致椎骨脱离。

病例 4.2

该举重者可能发生了严重的背部痉挛。出问题的肌肉常常是背部深层肌（比如部分或全部竖脊肌）。肌痉挛常见的症状是下背部持续性的钝痛。最明显的症状是脊柱运动范围的限制和大面积的压痛。大部分的急性背痛是由于姿势不正确和举重器械不适合导致的，应向患者建议采用合适的坐姿和举重技术，比如在举重过程中靠下肢而不是背部来承重。

病例 4.3

椎间盘髓核常常向后外侧突出，疼痛经腰骶部和大腿向大腿后部、小腿和足背放散。通过前、后纵韧带、

椎间盘在前外侧和正后方都受到支持，其中，后纵韧带相对比较薄弱而狭窄。此外，髓核并不位于椎间盘正中，而是靠椎间盘后部。髓核穿过变性的纤维环和减弱的后纵韧带向后方突出至椎管并可能压迫脊髓和马尾。然而，这种突出并不常见。大部分髓核突出发生在后外侧方向，经过后纵韧带的任意一侧（可损伤后纵韧带）突入椎间孔并压迫脊神经根。椎间盘突出后，由于受髓核中释放物质的化学性刺激，神经根也可能发生炎症。腰脊神经根受压可以导致臀部疼痛并向下肢放散。受压神经支配的皮肤也发生感觉异常（针刺感）。当患者伸直下肢并被动性的屈髋关节时疼痛往往会增加（虽然某些患者疼痛也可能减轻），因为在这种体位下脊神经根会被牵拉而伸直。

病例 4.4

椎间盘变性好发于颈部，并经常伴有髓核的脱水。髓核脱水和黏多糖的丢失导致椎体间间隙变小，椎间盘作为椎体间的缓冲垫的作用也减弱。椎间盘的变性使身高降低，并限制了脊柱的活动，同时也缩小了椎间孔的孔径，增加了脊神经根受压的可能。头部向上牵引可能能够减少由于椎间孔缩窄导致的疼痛并能缓解椎骨关节突关节内关节囊受到的压力。

病例 4.5

第 6 颈椎脱位，在第 7 颈椎上向前滑动。因为该段椎骨的椎管相对较大，椎骨轻微的移位不会导致脊髓受压，但可能发生神经组织的擦伤，产生刺痛感。然而，严重的颈椎移位可以压迫脊髓并导致四肢的瘫痪。

病例 4.6

经尾硬膜外封闭是指通过骶管裂孔进行骶管内插管注射麻醉剂。麻醉剂通过第 4 骶神经根浸润至第 2 骶髓节段，包括分布于子宫颈和上部阴道的痛觉纤维。骶角在骶管麻醉时是定位骶管裂孔的骨性标志。

病例 4.7

腰穿常常通过 L3/L4 或 L4/L5 椎骨水平。对于婴儿、儿童以及成人，在这个平面进行穿刺都是很安全的，因为婴儿的脊髓到达第 3 腰椎水平就已经终止，而大部分成人在第 1 腰椎水平也就终止了。因此，硬脊膜下界包括马尾而不包括脊髓。在进行腰穿时，患者的背部屈曲，腰椎棘突和椎板尽量分离，使得穿刺针能够顺利穿过软组织进入含有脑脊液的腰池。

病例 4.8

第 6 颈神经可能受到了影响，因为椎间盘是根据椎间盘之上的椎骨的顺序来计数，而颈神经的计数却对应于其下位的椎骨。因此，第 5 颈椎的椎间盘突出并不影响第 5 颈神经而是影响第 6 颈神经。

病例 4.9

椎管狭窄是指椎管或椎间孔的狭窄，常常发生在脊柱的腰区。发病的原因可能是先天性的，也可能是由于椎骨的变性。假如狭窄发生在第 1 腰椎水平以上可能会压迫脊髓，发生于第 2 至第 5 腰椎水平则可能压迫马尾。马尾的缺血可导致背部疼痛和感觉异常。

病例 4.10

隐性脊柱裂是常见的脊柱发育异常。这种疾病是由于椎板没有融合造成的，并且疾病的轻重程度取决于椎弓是轻微的发育缺陷还是完全不发育。脊髓通常正常，并且患者往往没有什么症状。假如超过一个腰椎受到影响，发生背部疼痛的可能性就增加了。在隐性脊柱裂的患者，脊髓和脊膜通常是正常的。

病例 4.11

在项部外伤中，棘突和椎板可以保护脊髓免受损伤，即使项部受到刺伤，这种保护作用也很有效。然而，当颈部屈曲时，椎骨棘突和椎板之间的空隙增加了。在这种情况下，刀可以穿过空隙，进入椎管并且损伤颈部的脊髓。

你可以通过将手放在项部并尽量屈颈来验证屈曲时颈椎棘突和椎板的位置关系。可以发现枕外隆凸和第 2 颈椎棘突之间的间隙加宽了，同样的情况也发生在第 2～7 颈椎之间。假如刀刺部位发生于第 4 颈椎上方的脊髓，损伤会导致患者呼吸停止。这个位置上的损伤还会影响到支配膈肌的膈神经（由第 3、4、5 颈神经构成）。因此，患者可能在几分钟后死去。

脊髓横断导致损伤平面以下的所有感觉以及随意运动丧失。损伤平面在第 5 颈髓节段以上会导致四肢的瘫痪，因为支配上肢的神经从第 5 颈髓至第 1 胸髓节段发出。假如一个年轻人在颈部伸直的情况下被刀刺入上述位置，他受的伤可能并不严重。刀可能只是刺伤或滑过颈椎棘突和/或椎板而没有损伤到脊髓。

在背部屈曲时，相似的空隙也存在于腰椎棘突之间。这些间隙的存在对于临床医生进行腰椎穿刺抽取脑脊液是非常重要的。在成人，穿刺针常常通过 L3 / L4 或 L4 / L5 之间的棘突穿入蛛网膜下隙，穿刺的位置位于脊髓末端以下。这个过程，称为腰椎穿刺，目的是取得脑脊液的样本，往往用于神经系统疾病的检查中，比如脑膜炎。也可将麻药在该水平（腰椎棘突间隙）注入蛛网膜下隙或硬膜外隙（尾麻）。硬膜外隙是一真实存在的腔隙，由静脉、脂肪和疏松结缔组织填充。对于硬膜外麻醉（又称为硬膜外阻滞），穿刺针也可通过骶骨下端低于硬膜腔水平的骶管裂孔插入。

病例 4.12

汽车追尾相撞与颈椎过伸和软组织受损之间的关系已经为人们所了解。因此，汽车的弹性头垫和座椅被设计得尽量避免乘客受伤。然而，如果汽车发生追尾相撞时弹性头垫没有弹出，头部便会受到撞击。

本病例中损伤发生的首要原因是由于弹性头垫没有弹出，因此也就没能限制头和颈部向后的运动，使得颈部发生快速的过伸损伤。颈部的过屈损伤也可能发生，因为头部会继发性地撞向胸部。这种损伤常常发生于在没有引起足够警惕的情况下将患者抬出车时，因为此时患者的颈肌（作为稳定颈椎的主要结构）往往比较放松。

颈部严重过伸时，颈部的肌肉和前纵韧带被过度拉长，部分纤维发生撕裂，产生少量的出血。继发性肌肉痉挛的产生是患者颈部疼痛和肌肉僵直的主要原因。脑震荡的发生则可能是由于额骨和蝶骨与脑的额极和颞极发生猛烈的撞击。此外，患者左肩疼痛和肱二头肌反射的减弱可能是由于第 5 和第 6 颈椎间的椎间盘突出导致第 6 颈神经根受压。

肌皮神经（第 5、6 颈神经）支配肱二头肌，肱二头肌肌腱反射也通过第 5、6 颈神经介导。颈部的过伸损伤常常被称为创伤性颈受压综合征。许多医生认为该名称并不是一个专门的医学术语，因为并没有特定的临床症状和病理性改变与该损伤相关联。

颈段椎间盘变薄可能是由于椎间盘髓核的脱水所致。椎间盘的变性常常随年龄的增长而发生并可能导致椎间盘纤维环的膨大。年龄较大的人在椎骨边缘的骨膜下常常会生发新骨。这些骨缘也可能压迫脊神经根。

病例 4.13

患者低位背部的疼痛及肌肉痉挛有时被称为"下腰痛"。这种症状有时是由于 L5 S1 间椎间盘的纤维环后外侧破裂，导致髓核突出而引起。

该位置上椎间盘的纤维环由于缺乏前、后纵韧带的支持，故易发病。

患者腰段脊柱侧屈是由于背部固有肌的痉挛引起，肌肉痉挛其实起到一种保护性作用，如同夹板一样固定住脊柱。当患者举起重物时，椎间盘及相关韧带受到很大的张力作用，以至于椎间盘的纤维环发生撕裂，导致髓核突出。突出的髓核则会压迫单个神经根或者坐骨神经的多个神经根。

髓核突出多发生于椎间盘的后外侧，因为该位置的纤维环比较薄弱，并且缺乏前、后纵韧带的支持。由于脊神经的前、后根均经过此区，突出的髓核会影响到一个或者一个以上的神经根。在纤维环破裂的位置，有时会并发出血、肌肉痉挛和水肿，这将导致患者出现原发性背痛。就此患者而言，坐骨神经的第 1 骶髓神经根可能受压，此神经根在第 5 腰椎和第 1 骶椎之间的椎间盘后方经过，并向下方走行。因此，该患者的大腿及小腿的后外侧部也出现疼痛。当医生给患者做直腿抬高试验时，坐骨神经受到牵拉，由于其第 1 骶髓神经根受到突出的椎间盘的压迫，因此进一步受到牵拉时患者的下肢疼痛加剧。

坐骨神经痛特指坐骨神经（L4 ~ S3）支配区的疼痛，可能发生在以下一个或一个以上的区域：一侧臀部，尤其是坐骨大切迹的区域、大腿后方、小腿后部和外侧、足及踝的外侧部分。疼痛的定位有所变化是因为单个腰椎间盘向后外侧突出可能仅压迫坐骨神经的某一神经根，而坐骨神经则是由若干个腰骶神经根组成。

为防止脊柱移动导致更剧烈的疼痛，椎旁肌发生保护性的强直收缩以致引起痉挛及疼痛。正常情况下椎间盘的构成物质随年龄的增长而减少，而该患者腰 5/ 骶 1 间椎间盘的构成物质的减少情况要严重得多，因此在 X 线片上可见其椎体之间过度狭窄。

病例 4.14

头部摔伤引起的颈部严重过伸常常导致寰椎一侧或双侧椎动脉沟骨折。寰椎椎弓骨折也可能发生在侧块和下关节突之间的峡部。患者的前纵韧带和第 2、第 3 颈椎之间椎间盘的前部可能也发生了破裂。当患者触地时，颈部处于过伸位，颅骨、寰椎和枢椎与脊柱分离。由此上颈段的脊髓可能发生横断。这种重伤的患者绝大多数在几分钟后死亡，因为损伤平面位于发出膈神经的脊髓

节段以上。膈神经是支配膈肌唯一的运动神经，因而呼吸受到了严重的影响。此外，肋间肌功能的丧失也进一步加重了呼吸抑制。事实上，颈部骨折的死亡率并不高，而且也只有部分颈部骨折患者发生瘫痪。然而，伤后不正确的搬运却可以导致瘫痪。

病例 4.15

在特定的腹部手术过程中，比如大的动脉瘤手术，必须结扎某些动脉的节段性分支（比如腰动脉）。如果发出脊髓前动脉的动脉被结扎，则腰骶膨大的血供会受到严重影响。就可能发生脊髓坏死、截瘫、阳痿以及损伤平面以下的感觉缺失。多数大前脊髓段动脉从左下位肋间动脉（T6 ~ T12）和腰动脉（L1 ~ L3）发出，通过椎间孔进入椎管，并主要供应脊髓下 2 / 3 的部分。因此，也就可以理解为什么当供应这些脊髓节段的动脉发生缺血时会导致下肢、膀胱和直肠功能的丧失。

吸烟会加速动脉瘤的发展。吸烟者发生动脉瘤的几率是不吸烟人的 3 倍。对于腹主动脉瘤诊断和手术治疗的描述，包括动脉瘤修复术的插图请参考 Ameli（1989）。

病例 4.16

患者的病情被认为是截瘫。颈 6 和颈 7 间椎间盘以及椎体关节突关节和椎弓发生了脱离。后纵韧带、椎间韧带、纤维环、黄韧带和关节突关节的关节囊可能都受到了严重的损伤，甚至有些发生了撕裂。

颈段作为脊柱活动度最大的部分，也是脱位和骨折等损伤好发的部位。损伤多发生在患者头部突然猛烈向前移动或者受到重物撞击时（如本例）。在颈部过屈损伤的情况下，前纵韧带往往不受损。用颈圈将患者的颈部固定于伸位时，该韧带紧张并协助将各椎骨固定在一起。

在手术治疗损伤的过程中，颈 6 和颈 7 的棘突被固定在一起以便在康复早期稳固脊柱并促进紧张和／或撕裂的韧带愈合。正常情况下，纵韧带和椎间盘纤维环对椎体连结起到约束作用。

后纵韧带较前纵韧带窄而薄弱，然而，如同前纵韧带一样，后纵韧带也连系椎间盘和椎体的边缘。它在椎管内延伸并能防止脊柱的过屈。由于在本病例中颈椎发生了脱位，对应的后纵韧带和黄韧带受到了严重的牵拉并有可能发生撕裂。

因为纤维环附着于椎骨椎间盘关节面致密的骨性边缘，它的后部可能也在颈 6 和颈 7 水平受到了牵拉并发生了撕裂。因为年轻人髓核呈半液体状，椎间盘的髓核可能也膨出了。由于颈段椎管的面积往往比颈髓要大，椎骨的错位有时可不损伤脊髓。考虑到患者发生了截瘫，脊髓可能受到了严重的牵拉和／或撕裂。在冲撞的瞬间，颈 6 相对于颈 7 的脱位程度肯定较 X 线片上显示的严重。在本病例，最初脊髓休克的时间持续了几天到几个星期，在这段时间内所有躯体和内脏的活动都停止。在反射活动恢复的过程中，损伤平面以下发生了肌痉挛并且腱反射增强，膀胱和直肠的功能不再受意识支配。

（陈 涛 冯宇鹏 译）

参考文献和推荐读物

Ameli FW. Vascular surgery. In Gross A, Gross P, Langer B (eds): Surgery. A Complete Guide for Patients and Their Families. Toronto, Harper & Collins, 1989

Barr ML, Kiernan JA. The Human Nervous system. An Anatomical Viewpoint, 6th ed. Philadelphia, JB Lippincott Company, 1993

Behrman RE, Kliegman RM. Nelson Textbook of Pediatrics. 15th ed. Philadelphia, WB Saunders, 1996

Bergman RA, Thompson SA, Afifi AK, Saadeh FA. Compendium of Human Anatomic Variation. Text, Atlas, and World Literature. Baltimore, Urban & Schwarzenberg, 1988

Bogduk N, Macintosh JE. Applied anatomy of the thoracolumbar fascia. Spine 9:164, 1984

Buxton DF, Peck D. Neuromuscular spindles relative to joint movement complexities. Clin Anat 2 (4) :211, 1989

Chan S, Khandji AG, Hilal SK. How to select diagnostic tests. In Rowland LP (ed): Merritt's Textbook of Neurology, 9th ed. Baltimore, Williams & Wilkins,

1995

Crockard HA, Heilman AE, Stevens JM. Progressive myelopathy secondary to odontoid fractures: Clinical, radiological, and surgical features. J Neurosurg 78:579, 1993

Dvorak J, Schneider E, Saldinger P, Rahn B. Biomechanics of the craniovertebral region. The alar and transverse ligaments. J Orthop Res 6:452, 1988

Fishman RA. Lumbar puncture and CSF examination. In Rowland LP (ed) : Merritt's Textbook of Neurology, 9th ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1995

Greer M. Structural malformations. In Rowland LP (ed) : Merritt's Textbook of Neurology, 9th ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1995

Griffith HW. Complete Guide to Sports Injuries. Los Angeles, Price Stern Sloan, 1986

Haines DE (ed) . Fundamental Neuroscience. New York, Churchill Livingstone, 1997

Haines DE, Mihailoff GA, Yezierski RP. The spinal cord. In Haines DE (ed) : Fundamental Neuroscience. New York, Churchill Livingstone, 1997

Hew E. Anesthesia. In Gross A, Gross P, Langer B (eds) : Surgery. A Complete Guide for Patients and Their Families. Toronto, Harper & Collins, 1989

Koenigsberger MR, Kairam R. Birth injuries and development abnormalities. In Rowland LP (ed) : Merritt's Textbook of Neurology, 9th ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1995

Marotta J. Spinal trauma. In Rowland LP (ed) : Merritt's Textbook of Neurology, 9th ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1995

McCormick PC. Intervertebral discs and radiculopathy. In Rowland LP (ed) : Merritt's Textbook of Neurology, 9th ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1995

McCormick PC, Fetell MR. Spinal tumors. In Rowland LP (ed) : Merritt's Textbook of Neurology, 9th ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1995

Moore KL, Persaud TVN. The Developing Human: Clinically Oriented Embryology, 6th ed. Philadelphia, WB Saunders, 1998

Murray MJ, Bower TC, Carmichael SW. Anatomy of the anterior spinal artery in pigs. Clin Anat 5:457, 1992

O'Rahilly R. Gardner-Gray-O'Rahilly Anatomy. A Regional Study of Human Structures, 5th ed. Philadelphia, WB Saunders, 1986

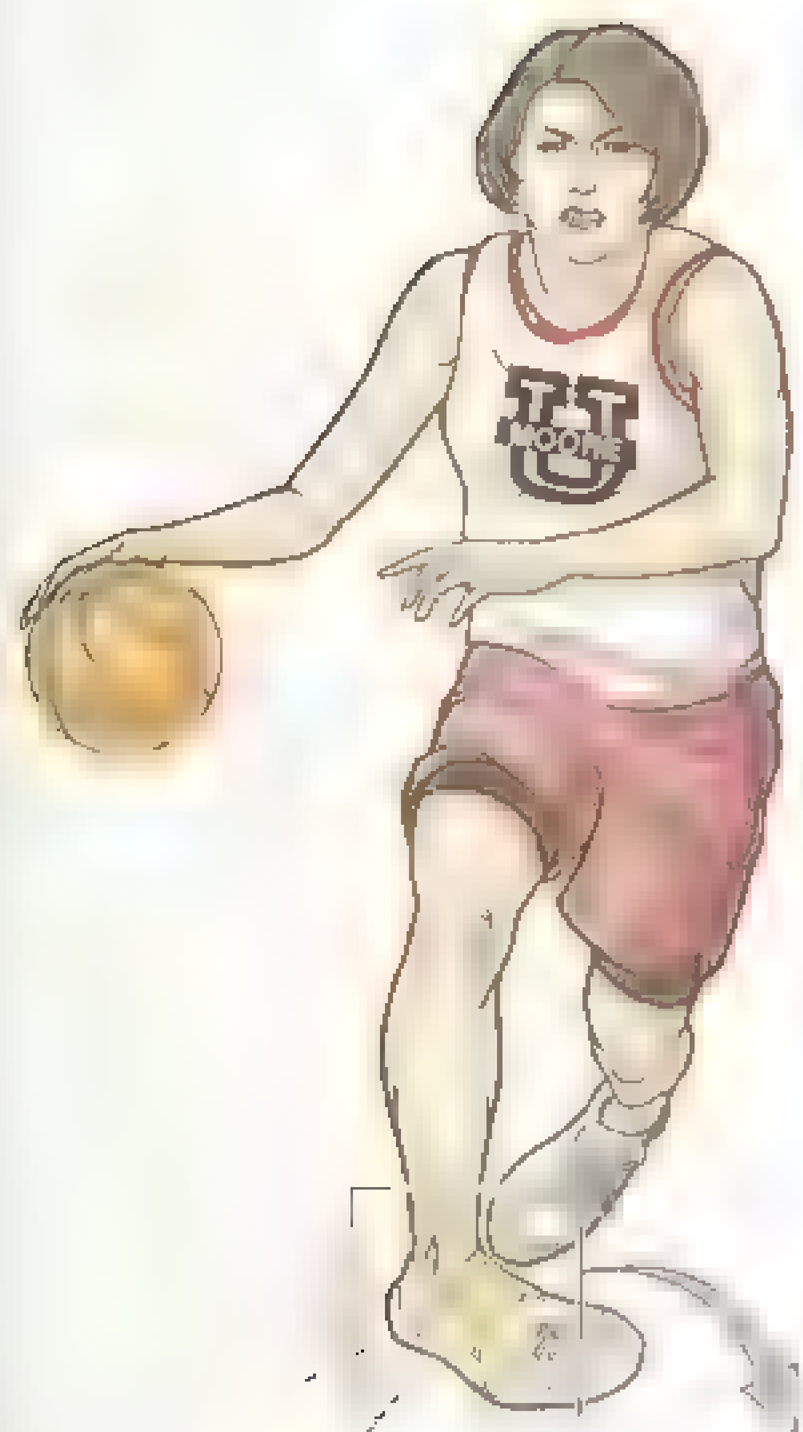
Rowland LP, McCormick PC. Lumbar spondylosis. In Rowland LP (ed) : Merritt's Textbook of Neurology, 9th ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1995

Salter R. Orthopedic surgery: pediatric. In Gross A, Gross P, Langer B (eds) : Surgery. A Complete Guide for Patients and Their Families. Toronto, Harper & Collins, 1989

Sanderson PL, Wood PL. Surgery for lumbar stenosis in old people. J BoneJoint Surg 75:393, 1993

Swartz MH. Textbook of Physical Diagnosis. History and Examination, 2nd ed. Philadelphia, WB Saunders, 1994

Williams PL, Bannister LH, Berry MM, Collins P, Dyson M, Dussek JE, Ferguson MWJ (eds) . Gray's Anatomy, 38th ed. New York, Churchill Livingstone, 1995





第五章　下　肢

下肢有支持体重和运动的功能，使人具有行走的能力，并能保持身体平衡。下肢借助**骨盆(下肢)带**(由髋骨和骶骨构成的骨性环)与躯干相连。部分运动下肢的肌肉起自骨盆带和脊柱。通常，人们描述下肢时也包括躯干与下肢的过渡区域臀部。下肢可分为4个部分(图5.1)：

- **臀部**　从髂嵴到股部，是骨盆的侧面突出部，包括连接下肢骨和脊柱的髋骨；
- **股部**　介于臀部与膝部之间，包括连接髋骨和膝关节的股骨，以及覆盖在膝关节前面的髌骨；
- **小腿部**　膝关节和踝关节之间的部分，包括连接膝关节和踝关节的胫骨和腓骨；
- **足部**　包括跗骨、跖骨和趾骨等身体远侧端的部分，连接踝关节和足。

下肢损伤

[illegible]

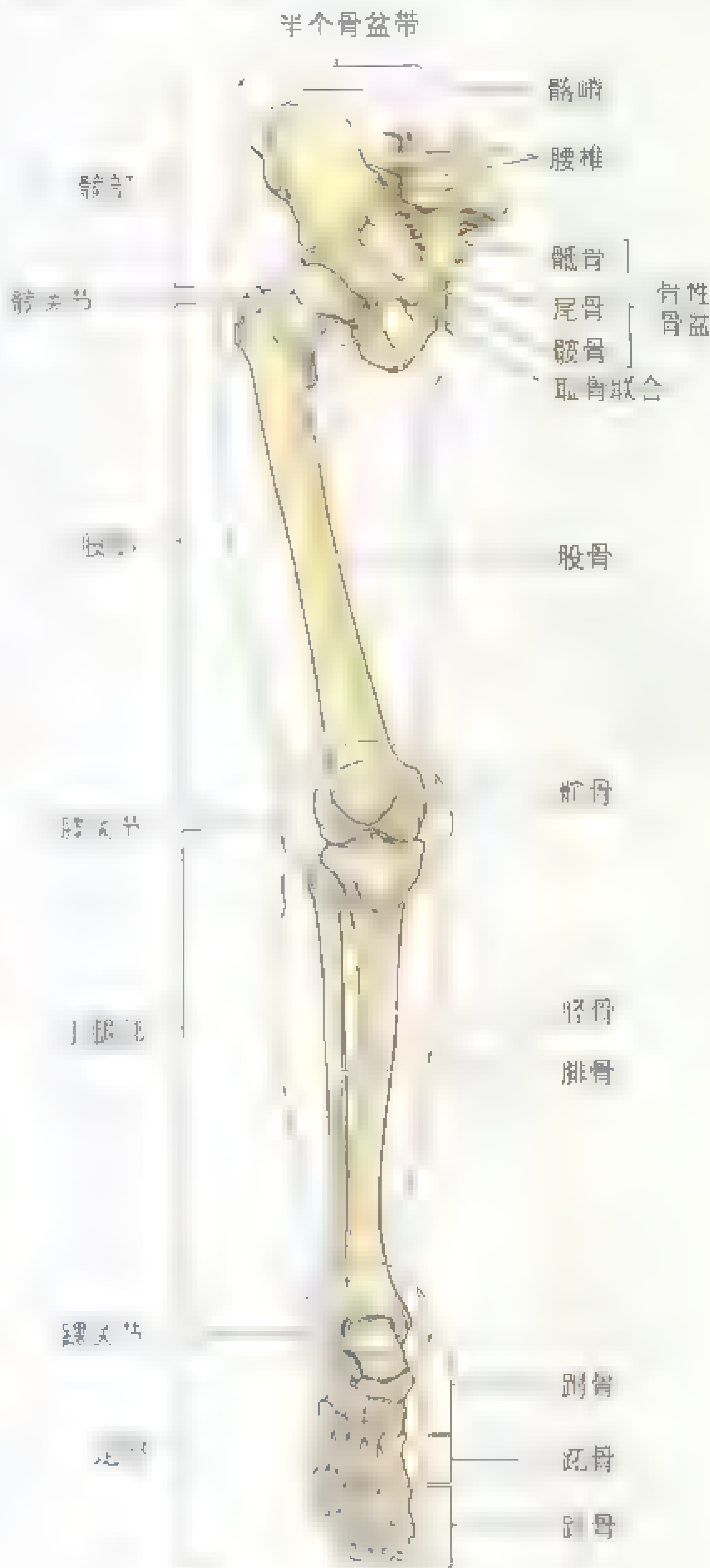


图5.1　下肢的分区和骨　前面观。骨性骨盆是由髋骨和骶骨形成的骨性环状结构，自由下肢骨连于下肢带骨并通过骨性骨盆将躯干的重量传递到下肢

下肢骨

下肢骨由下肢带骨和自由下肢骨组成，下肢带骨由在耻骨联合处相连的两块髋骨组成(图5.1)。下肢带骨和骶骨共同构成骨性骨盆，自由下肢骨连于下肢带骨。

下肢骨的排列

人体重量由脊柱传递到骨盆，再由骨盆通过髋关节传递到股骨。每块股骨均通过股部向内下方与膝关节相连(图5.1，图5.2)。其远侧端与髌骨和小腿部的胫骨形成关节，而腓骨不与股骨相关节。重量经胫骨由膝关节传递到踝关节。腓骨牢固地结合在胫骨外侧，是组成踝关节的重要部分。足的跗骨和跖骨则形成了对身体柔韧而又稳

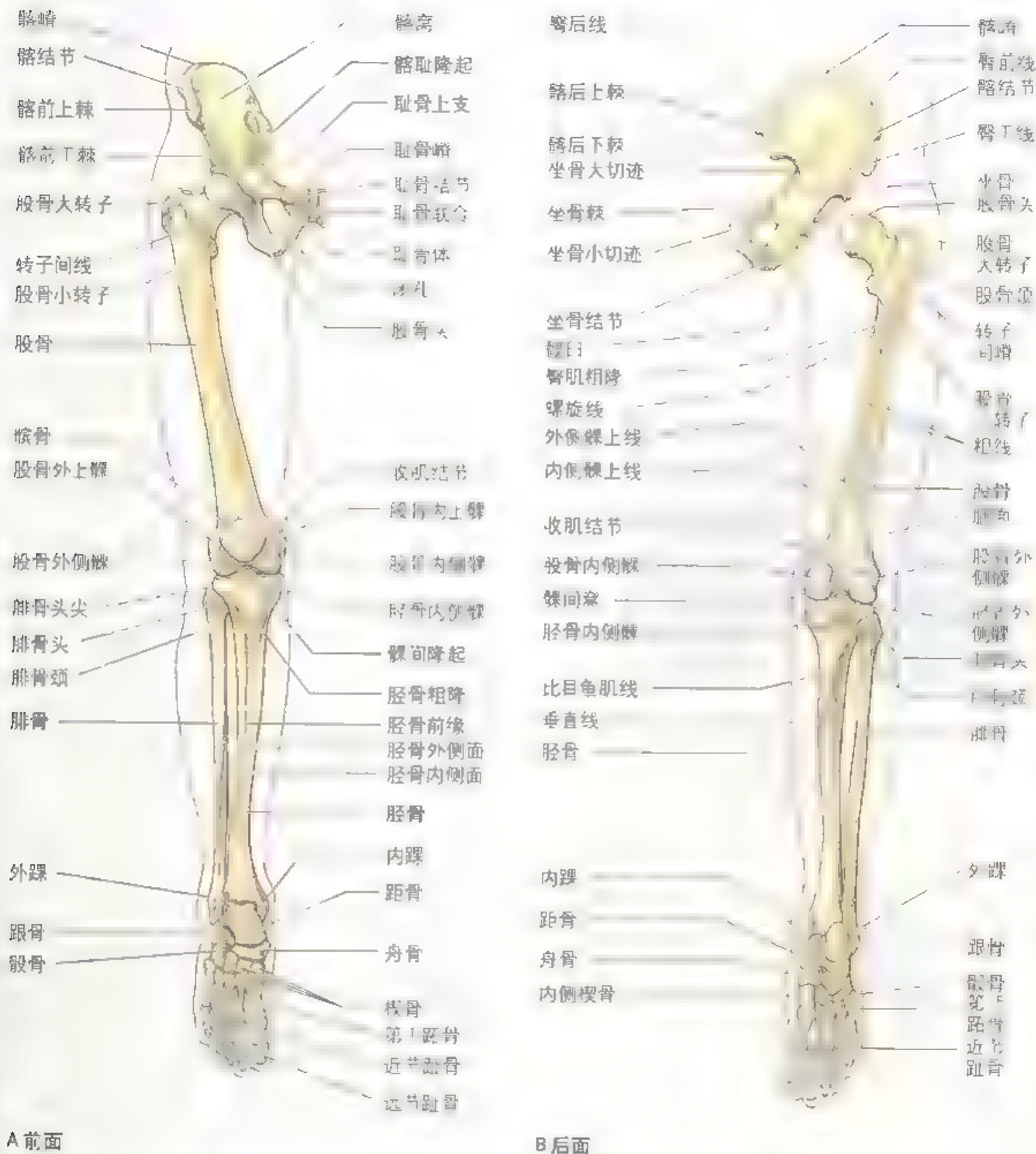


图5 2　下肢骨　A [illegible]

骨的髋臼和与之形成关节的股骨头

周的支撑。

髋骨

成年人的[illegible]由髂骨、坐骨和耻骨愈合而成的一块大的扁[illegible]。髋骨构成了躯干（骶骨）和[illegible]在前面由耻骨联合连结，并与**骶骨和尾骨**组成了**骨性骨盆**。

[illegible]的初级骨化中心形成。之后又出现了 5 个次级[illegible]化中心。出生时，每个髋骨由 3 个独立的原发骨



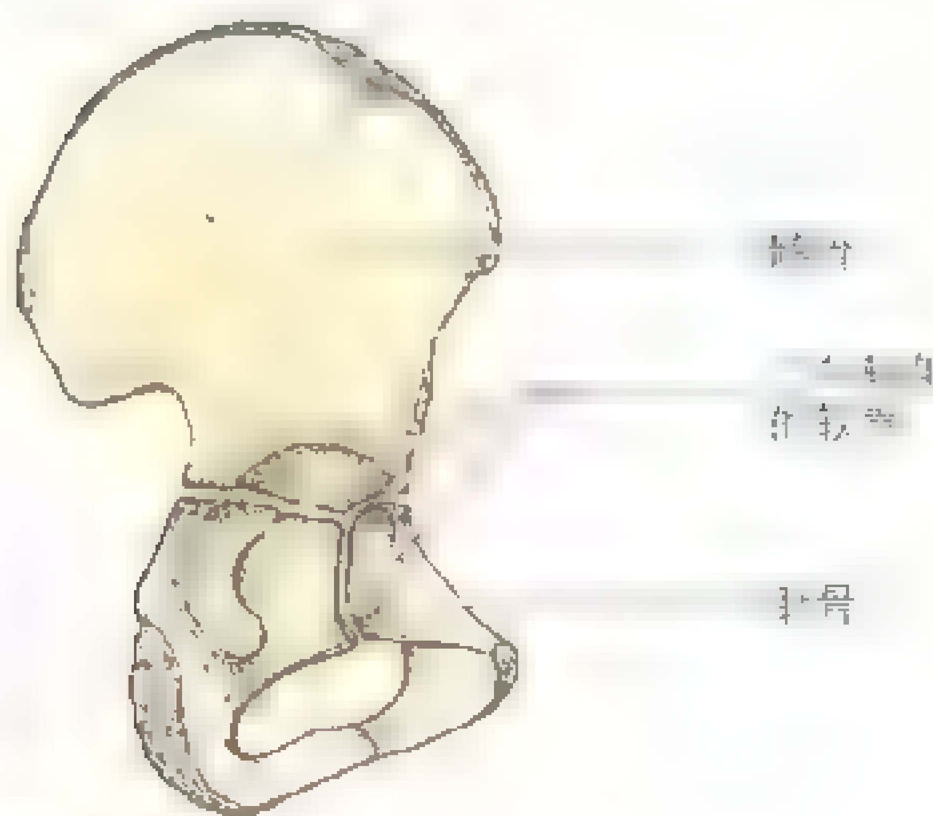


图 5.3 髋骨的各部 A. 婴儿髋骨前后位 X [illegible]未完全骨化髋骨的 3 个组成部分（髂骨、坐骨和耻骨）B [illegible]。注意以髋臼为中心向 3 个方向辐射的“Y”形软骨分隔开 3 块原发性骨。在 16 ~ 18 岁之间，这些原发性骨融合形成一块成熟的髋骨

髂骨、坐骨和耻骨组成并由透明软骨连结。在婴幼儿和儿童时期，这些髋骨的大的组成部分尚未完全骨化（图 5.3）。在青春期，此 3 块原发骨仍然被以髋臼为中心呈三向辐射的“Y”形软骨所分割（图 5.3B）。原发骨在 15 ~ 17 岁时开始融合，到 20 [illegible]（图 5.4）。尽管成年人 3 块骨已[illegible]固地融合在一起，但仍然使用髂骨、坐骨和耻骨来描述组成髋骨的这 3 个部分。

髂骨

髂骨在三骨中最大，组成髋臼的上部（图 5.4A）。髂骨向后外侧伸出的扇形骨板，称做**髂骨翼**。髂骨翼为外侧的臀肌和内侧的髂肌提供附着点。髂骨的前面有**髂前上棘**，在其下方有**髂前下棘**。髂骨翼向上凸弯的弓状缘叫**髂嵴**，从髂前上棘向后延伸到**髂后上棘**。从髂前上棘向后约 5 ~ 6cm 处，髂嵴外侧唇的突出叫做**髂结节**。髂后上棘也是坐骨大切迹在上方的终止部位。

髂骨翼的外侧面有 3 条粗糙的曲线：**臀后线**、**臀前线和臀下线**，它们将 3 块大的臀肌的近端附着点分隔开。髂骨翼内面大而平滑的凹陷，称为**髂窝**（图 5.4B）。构成髂窝上部的骨有时薄且半透明，在老年女性尤为明显。髂骨内侧面的后份有一粗糙的关节面称**耳状面**，在骶髂关节处与骶骨的耳状面形成关节（见第三章）。

坐骨

坐骨组成髋骨的后下部。坐骨体的上部与耻骨和髂骨融合，并构成髋臼的后下部。坐骨支与耻骨下支相连呈条状，名为**坐骨耻骨支**（图 5.4A），构成闭孔的内下界。坐骨的后缘构成坐骨大切迹的下界。在坐骨大切迹下方大的三角形骨突**坐骨棘**是**坐骨大切迹**与**坐骨小切迹**之间明显的分界。在坐骨体下端和坐骨支连接处的粗糙骨性突起为**坐骨（粗隆）结节**，是坐位时体重的承受点。

耻骨

耻骨组成髋骨的前内侧部，并构成髋臼的前部。可分为一平的体和两个支，即上支和下支（图 5.4）。耻骨体内侧的**耻骨联合面**通过**耻骨联合**与对侧耻骨体的相应关节面形成关节。耻骨体和耻骨

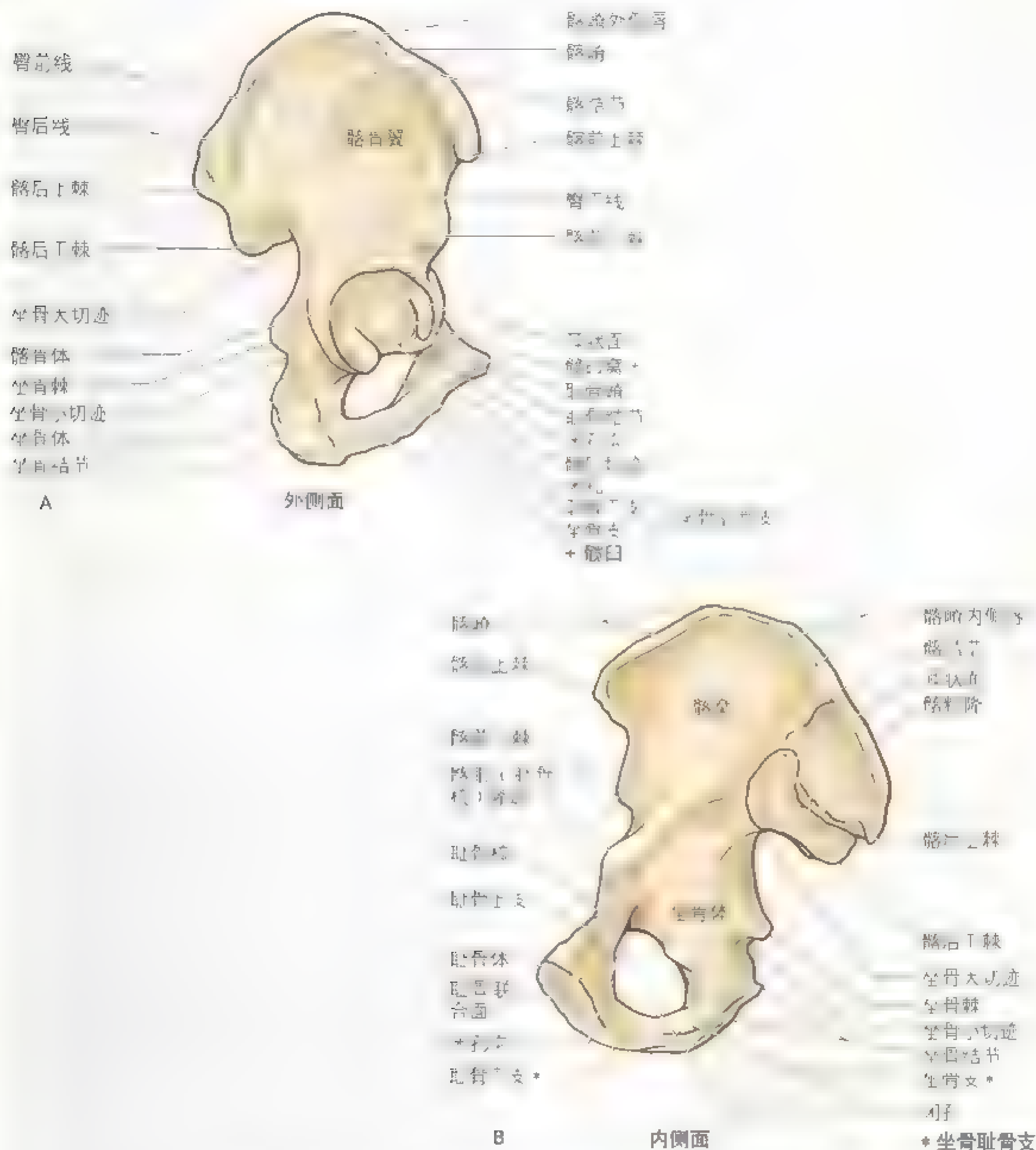


图5 4 处于解剖学姿势的成年人右侧髋骨

联合的前上界构成**耻骨嵴**。耻骨嵴外侧端小的突起为**耻骨结节**，是腹股沟区极其重要的标志。**耻骨上支**的后缘有一锐利的骨嵴，叫做**耻骨梳**，它是骨盆界限的一部分（见第二章）。

闭孔

闭孔是髋骨上呈卵圆形或不规则三角形的孔。它由耻骨体、耻骨支、坐骨体和坐骨支组成（图5.4B）。除了一个闭膜管供闭孔神经和血管出入外，在活体闭孔被薄而坚韧的闭孔膜封闭，闭孔膜内面均有肌肉附着。

髋臼

髋臼为髋骨外侧面上的杯状腔隙或窝，它与股骨头形成**髋关节**（图5.2A，图5.4A）。髋臼由组成髋骨的3块骨连结而成，其下缘缺失形成**髋臼切迹**，形似一豁口的杯子。髋臼底部的粗糙凹陷，为**髋臼窝**，从髋臼切迹处向上延伸。髋臼切迹和髋臼的周围骨面光滑，构成髋臼的**月状面**，与股骨头形成髋关节。

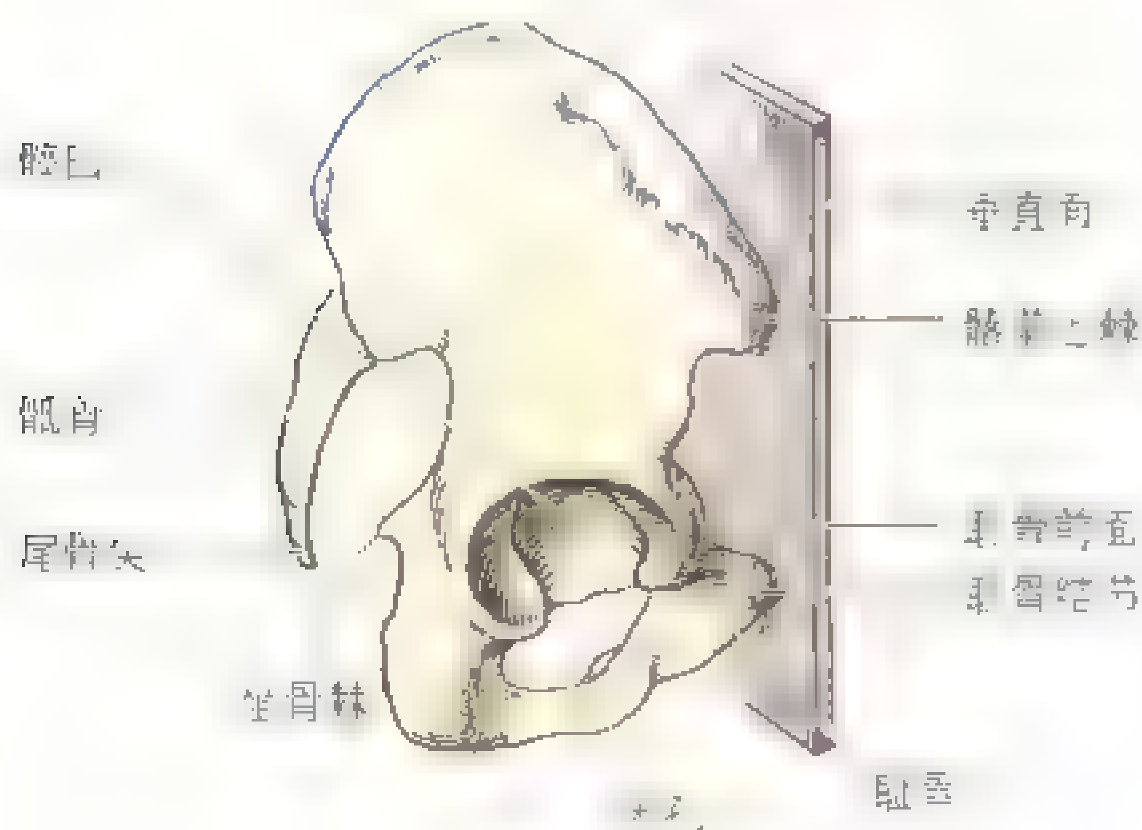


图5.5 右侧髋骨、骶骨和尾骨外侧面 该示意图显示当处于解剖学姿势时，髂前上棘和耻骨前面位于同一垂直面

髋骨的解剖学姿势

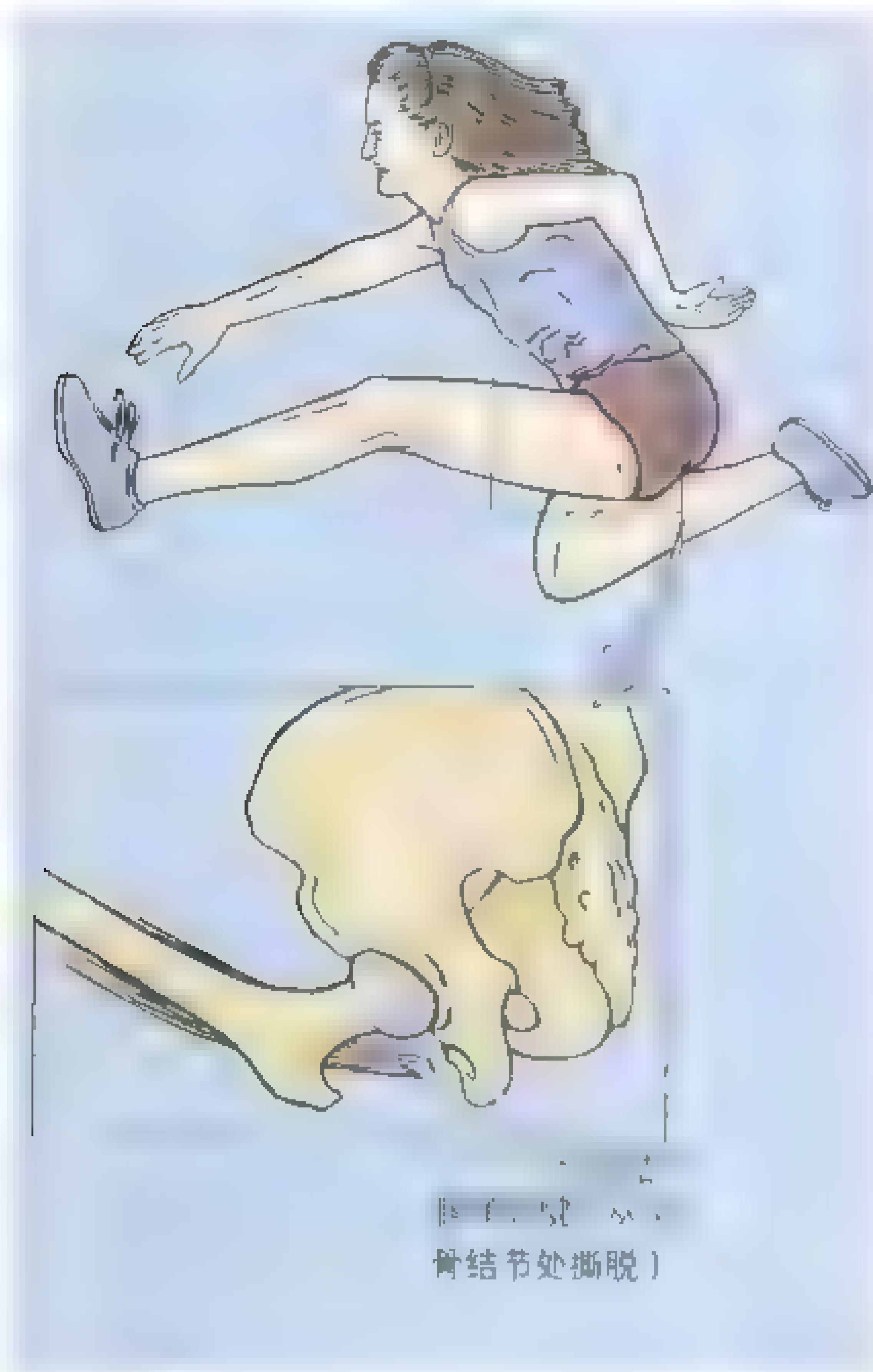
髋骨表面和边缘的很多名词均是根据它们的解剖学姿势来命名的。当髋骨处于解剖学姿势时，髋臼面向外侧并轻微向前（图5.5）。髋骨处于解剖学姿势时：

- 髂前上棘和耻骨的前上面位于同一垂直面上；
- 坐骨棘和耻骨联合的上端几乎位于同一水平面；
- 耻骨联合面垂直，并与正中矢状面平行；
- 耻骨体的内面几乎朝上（形成支撑膀胱的底）；
- 髋臼朝向外下方，髋臼切迹指向正下方；
- 闭孔在髋臼的内下方；
- 尾骨尖与耻骨体上半位于同一水平面上。

髋骨损伤

髋骨骨折和脱位在一般接触性运动中并不多见。但在严重外伤如机动车、摩托车和赛马比赛等事故中却常见。在进行滑冰和冰上舞蹈等运动时，挫伤和血肿（血液外渗）是较常见的损伤，但若摔倒也可发生髋骨骨折。髋骨骨折常见于由严重的交通事故所引起的直接外伤中。前后方向压迫髋骨通常会引起耻骨支骨折。骨盆外侧受到挤压时可引起髋臼骨折。髋骨骨折常引起剧痛，并由于骨折处的不稳定性而使患者失去活动能力。

当青壮年参与需要快速爆发力的运动时，诸如短跑、踢足球、跨栏、打篮球以及军事训练，可能会发生髋骨的撕脱性骨折（如坐骨结节的撕脱）。这类骨折常发生在缺乏次级骨化中心的骨突部位。撕脱性骨折发生在肌肉附着的部位，如：髂前上棘、髂前下棘、坐骨结节和坐骨耻骨支。发生这类骨折时，有肌腱或韧带附着的一小块骨会被撕脱。



骨结节处撕脱）

股骨

股骨是人体最长和最重的骨。当人体站立时，股骨将人体的重量从髋骨传递到胫骨（图 5.2，图 5.6）。其长度约为人体身高的 1/4（大约 46cm）。股骨由一体两端（上端和下端）组成。股骨的上端包括**股骨头**、**股骨颈**和两个转子（**大、小转子**）。

当和髋臼形成关节时，**股骨头**朝向内上方，并且轻微向前。股骨头和股骨体通过股骨颈相连。股骨头和股骨颈与股骨体的长轴形成一个夹角（115°～140°，平均 126°）。此夹角在出生时最大，随着年龄的增长而变小，直至成年时固定下来。由于女性小骨盆（真骨盆）宽度和股骨体倾斜度的增加，此夹角会稍小一些（Williams 等，1995）。尽管这种结合方式使股骨在髋关节处具有较大的灵活性，但它却使股骨颈承受相当大的张力。因此，当老年人摔倒时，很容易发生股骨颈骨折。

在**股骨颈**和**股骨体**连接处有两个大而圆钝的隆起，即**转子**。呈圆锥形的**小转子**从后内方延伸到内侧。在股骨颈与股骨体结合处有一大的位于外侧的骨性隆起，即**大转子**，指向后上方。在股骨颈与体结合处的大、小转子间，前有**转子间线**（图 5.6，前面观），后有**转子间嵴**相连。转子间线较粗糙，而转子间嵴却较光滑。在转子间嵴上有一圆形隆起，名为**方形结节**。在图 5.6（后面观）中，可以观察到大转子和股骨体在一条线上，并且其内侧面有一深凹陷即**转子窝**。

股骨体微向前凸。除了后面有一宽而粗糙的粗线外，其余部分较为光滑。**粗线**所形成的纵行的骨嵴在股骨体后面中 1/3 处特别明显，并且分为内侧和外侧两唇。**外侧唇**向上移行为宽大而粗糙的**臀肌粗隆**，而**内侧唇**仍为一条狭窄而粗糙的螺旋线，且向上延伸至小转子并转向股骨前面，最后终于转子间线。从粗线的中部至小转子的基部延伸出一条明显的骨嵴，叫做**耻骨肌线**。粗线向下分成两条延伸至内、外侧髁的**内、外侧髁上线**（图 5.6）。内、外侧髁被位于后下方的**髁间窝**所分隔。

股骨髁和**胫骨髁**形成膝关节（图 5.2）。在股骨髁的前面有一个浅凹，叫做**髌面**（图 5.6），股骨通过它与髌骨形成关节。**股骨外侧髁**的外侧面有一粗糙隆起，叫**外上髁**。**股骨内侧髁**的内侧面有一较大而明显的内上髁。**内上髁**的上方有一突起，即**收肌结节**。转子、线、结节和上髁均为肌肉和肌腱的附着处。

胎儿生存能力的证据

股骨远端在出生前就开始骨化。在 X 线平片中此骨化中心的可见程度通常被法医用于鉴定死婴是否足月及是否具有生存能力（在出生后能够存活）。⊙

A 右侧股骨前面观

B 右侧股骨后面观

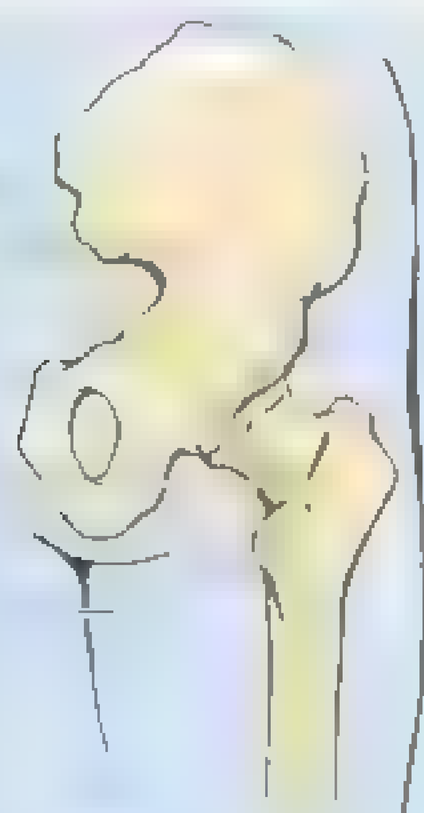
图5-6 成年人右侧股骨 A [illegible] 侧唇。而且在粗线附近亦可见进入股骨体的滋养孔

股骨头骨骺分离

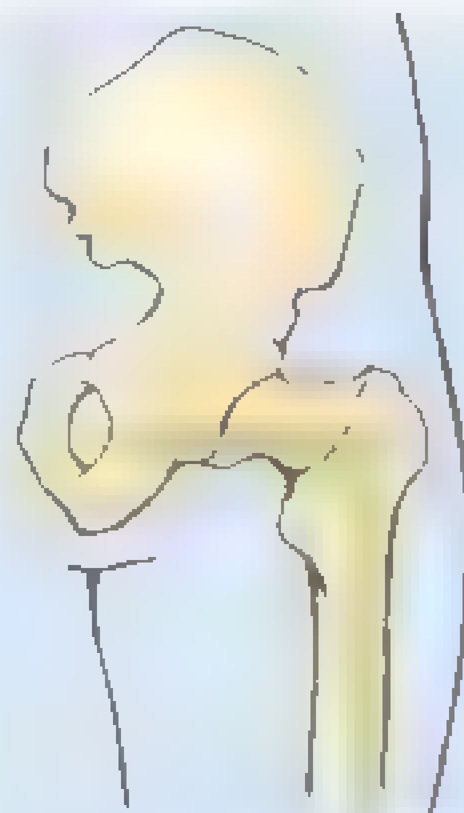
在年龄较大的儿童和10～17岁的青少年中，股骨头的骨骺可由于骺板的变弱而从股骨颈上脱落。这种损伤常因急性外伤或反复轻微外伤使作用于骨骺的切应力增加所引起，尤其是当大腿外展和外旋时。骨骺通常缓慢脱离并逐渐导致髋内翻。此损伤常见的初始症状是髋骨不舒服并可能牵涉到膝部。常需要对股骨上端进行放射影像学检查来确定股骨头骨骺分离。

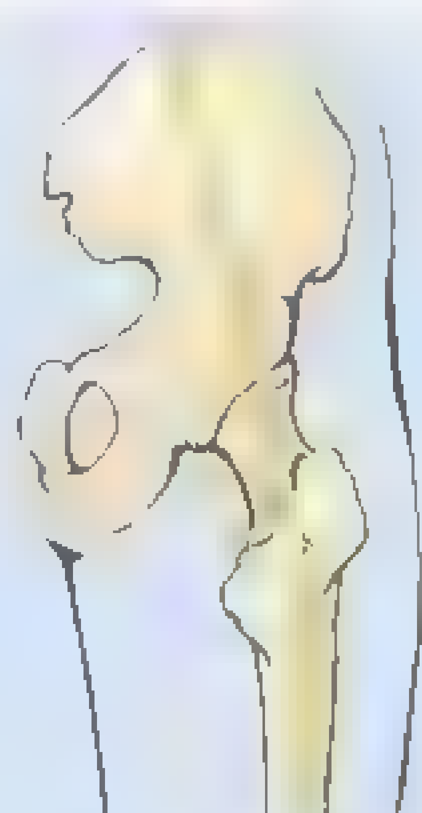
髋内翻和髋外翻

股骨颈长轴和股骨体之间形成的倾斜角(A)常随年龄、性别以及股骨的发育（如股骨颈骨化的先天性缺损）而变化。它也会因削弱股▶

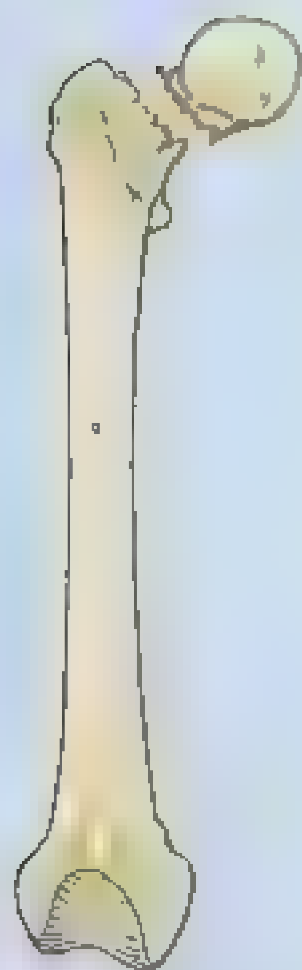


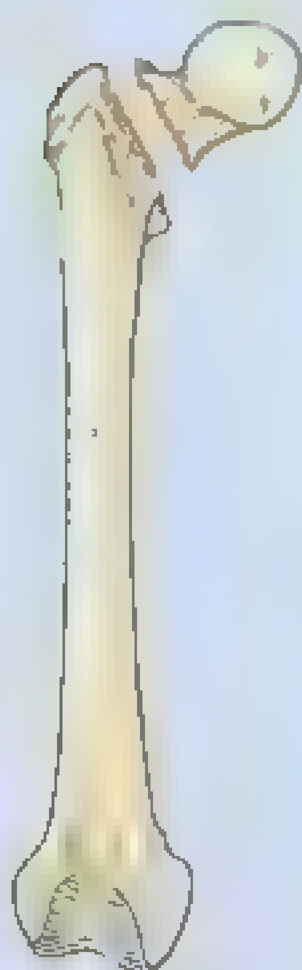
A 正常干颈（倾斜）角

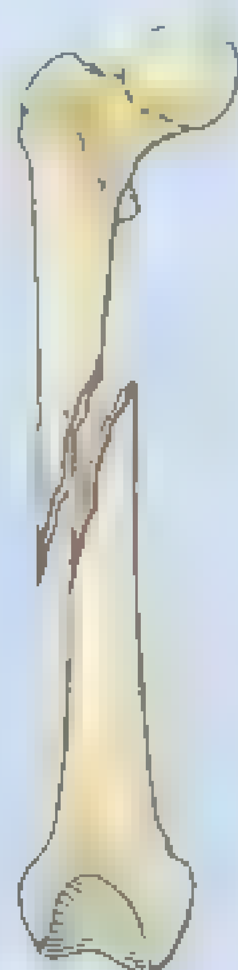

B 髋内翻（干颈（倾斜）角异常变小）


C 髋外翻（干颈（倾斜）角异常变大）

▶骨颈的病理过程而发生变化（如佝偻病）。当倾斜角变小时，即为髋内翻(B)，而当倾斜角变大时，则为髋外翻(C)。髋内翻可使下肢轻微变短，并限制髋关节被动外展。


股骨颈骨折


转子间骨折


螺旋骨折

股骨骨折

当一位老年人的髋骨"受损"时，通常发生的损伤是股骨颈骨折。60岁以上的老年人摔倒时，通常发生这种骨折。而且女性比男性更易发生，原因是此种骨折易发生于因骨质疏松而变弱的部位。由于骨折部位的不稳定性，股骨颈骨折是骨折中较棘手和难以处理的一种。而且，覆盖在股骨颈的骨膜非常薄，骨生成的能力很有限。因股骨头的营养动脉来自于旋股内侧动脉，并与股骨颈平行进入股骨头，并为股骨头提供血供。当股骨颈发生骨折时，这些营养动脉极易受到损伤（第614页）。这些血管的破裂会导致股骨头的变性（坏死）及髋关节出血。间接暴力及微不足道的意外，如在冰面上滑倒或被地毯等物绊倒时可能发生这种骨折。

在大、小转子之间（转子间骨折）或通过大、小转子（转子周骨折）的股骨骨折也常见于60岁以上的老年人。患者常为老年女性，有绊倒或被撞倒病史。

尽管股骨体大而粗壮，但是直接暴力损伤如机动车事故中的碾压伤也可致其骨折。有时股骨体也会发生螺旋形骨折，可能为粉碎性骨折且骨折块发生移位。这种骨折的愈合时间大约需要20周，严重时恐怕需要1年。○

胫骨和腓骨

胫骨和腓骨均为小腿骨（图5.2，图5.7）。胫骨支持着身体的重量。它和上面的股骨髁及下面的距骨（踝骨）相关节。腓骨不传递身体的重量，它主要作为肌肉的附着处，也起着加固踝关节的作用。胫骨体和腓骨体由坚韧的斜纤维组成的骨间膜连接在一起。

胫骨

除股骨以外，承受重量的胫骨是人体最大的骨。胫骨位于小腿骨的前内侧部，几乎与腓骨平行。胫骨的近端膨大，其**内、外侧髁**与股骨内、外侧髁形成关节。胫骨的上表面扁平，由**内、外侧髁和髁间隆起**形成**胫骨坪**。胫骨的髁间隆起与股骨髁之间的髁间窝（图5.6B）相对应。胫骨外侧髁下方有一与腓骨头接触的平面（图5.7）。

胫骨体略呈三角形，有内侧面、骨间（外侧）面和后面等3个面。其前缘或嵴上有一宽大呈长方形的**胫骨粗隆**，被认为是髌韧带的远端附着点。髌韧带由其上部延伸下来，并将髌骨边缘和胫骨粗隆连接起来。胫骨前缘就在皮下，边界十分明显。



图5.7 右侧胫骨和腓骨

胫骨体在中部和远端1/3交界处最细。胫骨的远端比近端小，并且有关节面与腓骨和距骨形成关节。胫骨下端内侧一向下的突起即为**内踝**，在其外侧面有一与距骨相接的关节面。胫骨的骨间缘锐利，骨间膜（为一层致密的纤维膜）附着于此缘，将两块小腿骨连结在一起（图5.7）。

胫骨体近端的后面有一粗糙的斜嵴，即**比目鱼肌线**，它向内下方行至内侧缘，下行距离大概占胫骨体长度的1/3。比目鱼肌线的远侧恰有一斜行的血管沟，汇入一大的**滋养孔**。滋养管则从滋养孔开始，在胫骨中下行，然后进入骨髓腔。

腓骨

细长的**腓骨**位于胫骨的后外侧，主要为肌肉提供附着点（图5.7）。腓骨在负重方面不起作用，但是其**外踝**有助于将距骨固定在窝中（图5.2A）。腓骨近端为**腓骨头**，有一个尖尖的**腓骨头尖**。腓骨头在外侧髁的下方与胫骨近端后外侧部相关节。腓骨体因肌肉的附着而扭曲并留下痕迹。它有3个缘（前缘、骨间缘和后缘）和3个面（内侧面、后面和外侧面）。在它的远侧端，腓骨增大并形成**外踝**，外踝比内踝更明显、更靠后，大约向远端延伸了1cm。外踝与距骨的外侧面相关节（图5.2A）。

胫骨骨折

胫骨体在中部和下1/3的连接处最狭窄，这是骨折的好发部位。胫骨体是复合型骨折最好发的部位(A)，在复合型骨折中，皮肤被刺破，血管被撕裂。通过滋养管的胫骨骨折由于滋养动脉的损伤，易于引起骨折片的不愈合。

胫骨下1/3的行军骨折(B)常见于超出自己能力而进行长途行走的人。这种强制行为易使胫骨前面的骨质发生骨折。摔倒中足固定而胫骨扭转时，作用在胫骨体上的间接暴力也可引起骨折（例如，在橄榄球比赛中当球员被擒住时）。另外，滑雪时严重的扭转可引起胫骨体中、下1/3交界处的斜形骨折(C)，同时也可发生腓骨骨折。滑雪时，更常见的骨折是当高速向前跌倒时，使小腿与坚固的滑雪靴形成角度，从而产生“滑雪靴上位骨折”。通常在胫骨中、下1/3的结合处引起破碎成数块的粉碎性骨折(D)。

胫骨骨折也可由直接外伤引起（例如，当汽车保险杠撞到小腿时，可引起“保险杠骨折”）。撞伤经常撕裂皮肤，并且由于胫骨位于皮下，▶



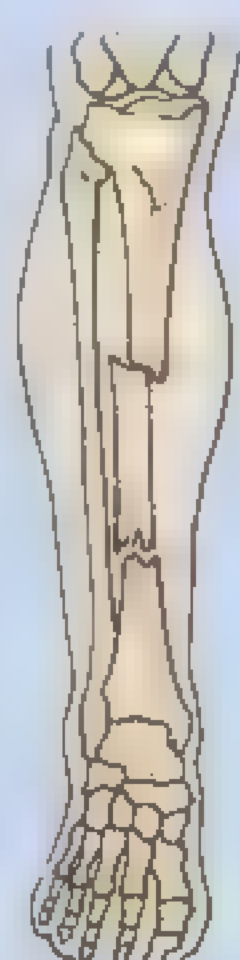
A 伴随外出血的复合型（开放性）骨折



B 胫骨的行军骨折（箭头）在右侧磁共振图像中更明显



C 斜形骨折伴肢体短缩



D 胫骨全横断骨折

骨折断端突出，从而产生开放性骨折。因为胫骨体的前内侧没有保护，而且中、下1/3处相对纤细，因此胫骨成为最易发生开放性骨折的长骨也就不足为奇了。胫骨的血供相对贫乏，因此，即使未发生移位的稳定性骨折，也需要6个月才能愈合。由于胫骨表面很大一部分位于皮下，因此较易获得作为移植用的骨块。

涉及骺板的骨折

胫骨上端的初级骨化中心在出生后不久即出现，在青春期时（通常在16～18岁）与胫骨体连结。儿童时期的胫骨骨折如果涉及到骺板则要严重的多，因为骨的持续性正常生长可能受到威胁。10岁时，胫骨粗隆常由上骨骺中心下面的骨形成。但是另一个独立的胫骨粗隆骨骺中心在大约12岁时出现。胫骨粗隆处骺板的破裂可能会引起胫骨粗隆的炎症，以及青春期时的慢性复发性疼痛（奥斯古德—施莱特病），尤其是对于年轻的运动员。

腓骨骨折

腓骨骨折通常发生在距外踝近端2～6cm处，并常伴有踝关节骨折、脱位，常与胫骨骨折同时发生(F)。当某人跌倒并且足处于一种过度扭曲位置时，踝韧带撕裂，距骨被迫向外踝处倾斜，并使其断裂。内、外踝骨折常见于橄榄球和篮球运动员(G)。



E 正常



F 胫骨和腓骨骨折

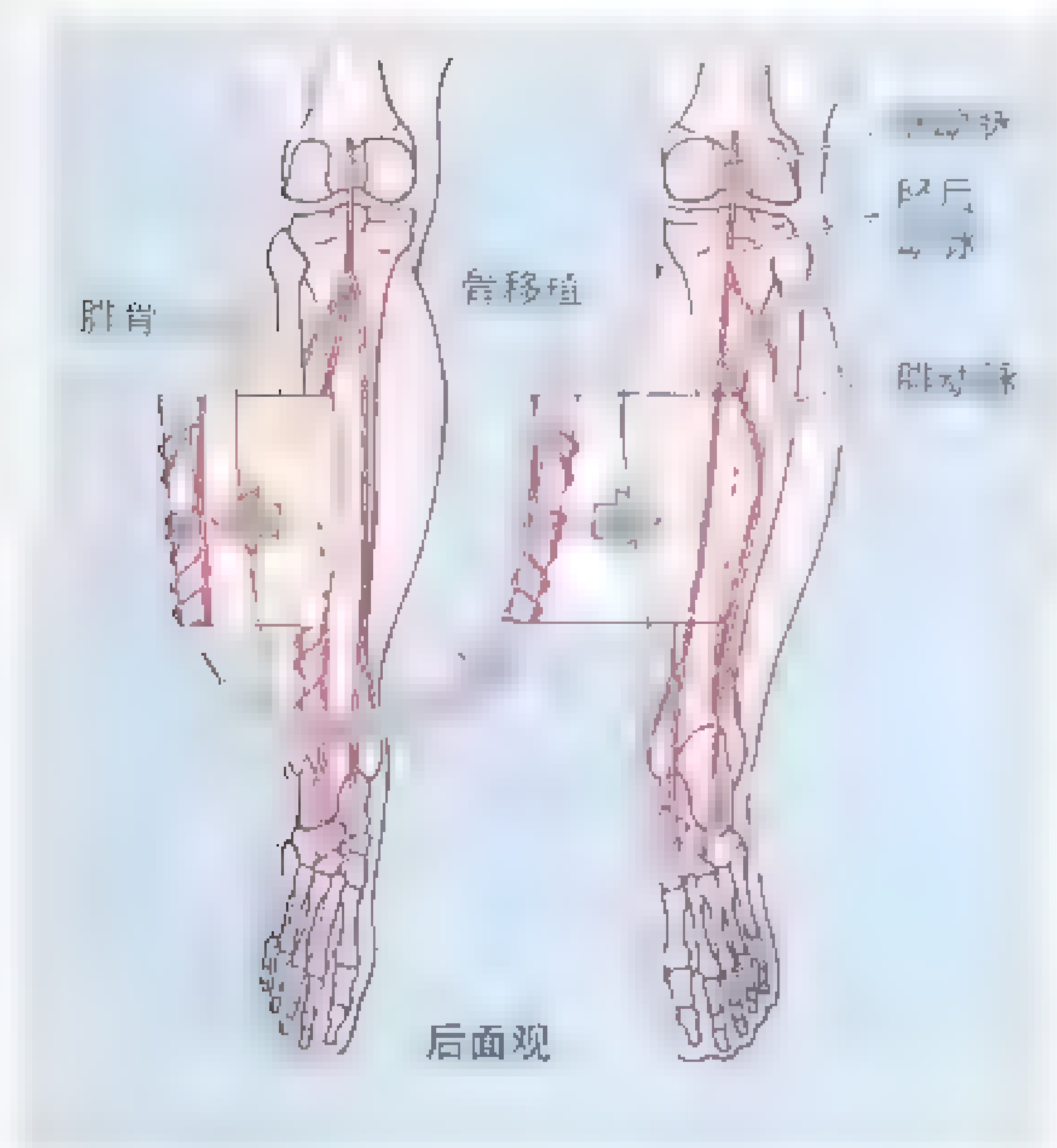


G 伴有足过度内翻的腓骨骨折

骨移植

如果一重要骨的某部分因外伤或疾病而被破坏，肢体就会失去作用。如果不进行骨移植，肢体的患病部分只能被截去。腓骨是移植骨的常见来源。即使一大段腓骨被取走，人们也可以正常的行走、跑和跳。游离血管化的腓骨用来替代因先天性骨缺陷，或外伤及恶性肿瘤切除术后引起的骨缺陷，以恢复上、下肢骨骼的完整性。腓骨的剩余部分通常不会再生，因为骨膜和滋养动脉通常和移植骨一起被移走，以保证移植骨在移植后能够存活、生长。移植的腓骨被固定在新的位置，重建与其相连骨的血供。愈合的过程同移植骨两端发生骨折后的愈合过程一样。

施行游离血管化腓骨移植时，腓骨上滋养孔的位置十分重要。因为滋养孔通常位于腓骨中1/3处，这段骨常被用于那些要求带有骨膜、骨内膜或良好血供的骨移植。



足骨

足骨包括**跗骨**、**跖骨**和**趾骨**三部分，共有 7 块跗骨、5 块跖骨和 14 块趾骨。观察足部相互连接的骨骼（图 5.1、图 5.2 和图 5.8），可以看到其内侧缘几乎都是直的。也可以看出连接足内侧缘和外侧缘中点的连线是斜的，并且跖骨和趾骨位于此线前部，而跗骨位于此线后部。虽然了解单个骨的特征对于理解足的结构是必须的，但是把足的骨骼作为一个整体来研究并能辨别活体上足的主要骨性标志也是很重要的。

跗骨

跗骨共 7 块（图 5.8A、B）：**跟骨**、**距骨**、**骰骨**、**舟骨**和 3 块**楔骨**。只有 1 块骨，即距骨与小腿骨相关节。

跟骨是足部最大、最结实的骨（图 5.8A、C）。它将人体大部分重量从距骨传递到地面。跟骨上方与距骨，前方与骰骨形成关节。跟骨内侧面的上缘伸出一突起支撑距骨头，名**载距突**（图 5.8B、D）。跟骨外侧面有一斜行的嵴（图 5.8C）名**腓骨滑车**。跟骨后部膨大（图 5.8A），叫做**跟结节**，有内侧、外侧和前结节。站立时只有内侧结节支撑在地面上。

距骨有**体**、**颈**和**头**三部分（图 5.8C）。距骨上面承受从胫骨传来的人体重量。距骨还和腓骨、跟骨、和舟骨相关节。距骨是唯一一块没有肌肉或肌腱附着的跗骨。圆形的距骨头指向前内侧，并居于跟骨的载距突上（图 5.8D）。距骨体后面窄，且有一**腱沟**（图 5.8C）。该腱沟有一明显的**外侧结节**和一个稍不明显的**内侧结节**（图 5.8A）。

舟骨为一扁平舟形骨，位于后方的距骨头和前方的 3 块楔骨之间（图 5.8A ~ D）。内侧面向下的隆起为**舟骨粗隆**。如果该粗隆太明显，它可能会受鞋内侧部的挤压，从而引起足部疼痛。

骰骨，大致呈立方形，为跗骨远端最外侧的骨（图 5.8A、C）。其外下方为**骰骨粗隆**，骰骨粗隆的前方是**腓骨长肌腱沟**。

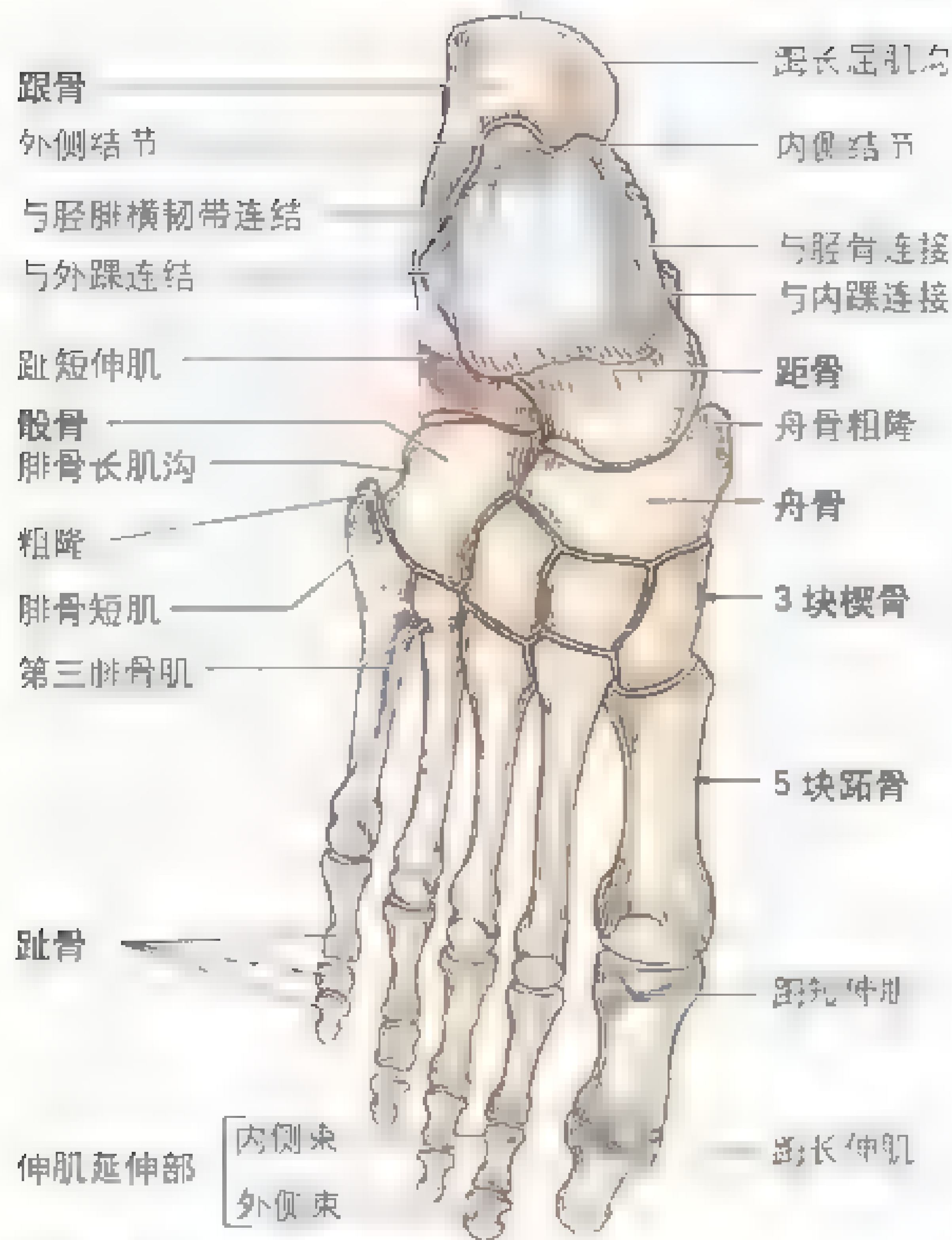
3 块**楔骨**即内侧（第 1）、中间（第 2）和外侧（第 3）楔骨（图 5.8A、C、D）。内侧楔骨最大，中间楔骨最小。每块楔骨向后与舟骨，向前与相应的跖骨底相关节。外侧楔骨与骰骨相关节。

跖骨

跖骨由 5 块骨组成，其序数自足内侧起计算（图 5.8A）。第 1 跖骨较其他跖骨短而粗壮。第 2 跖骨最长。每一跖骨均分为近端的**底**、**体**和远端的**头**三部分（图 5.8C）。较大的近侧端为**跖骨底**。底部与楔骨和骰骨相关节，而头部与近端趾骨相关节。第 5 跖骨底有一大的粗隆，凸出于骰骨外侧缘。第 1 跖骨头足底面上有明显的内、外侧籽骨（未显示）；它们嵌于足底韧带之间或被足底韧带所覆盖。

趾骨

14 块趾骨如下：第 1 趾（拇趾）有两块趾骨（近节和远节）；其他四趾各有 3 块趾骨—近节、中节和远节（图 5.8A、C）。每块趾骨有近侧的底、体和远侧的头组成。第 1 趾骨短、粗、壮，老年人第 5 趾中节和远节趾骨通常融合在一起。



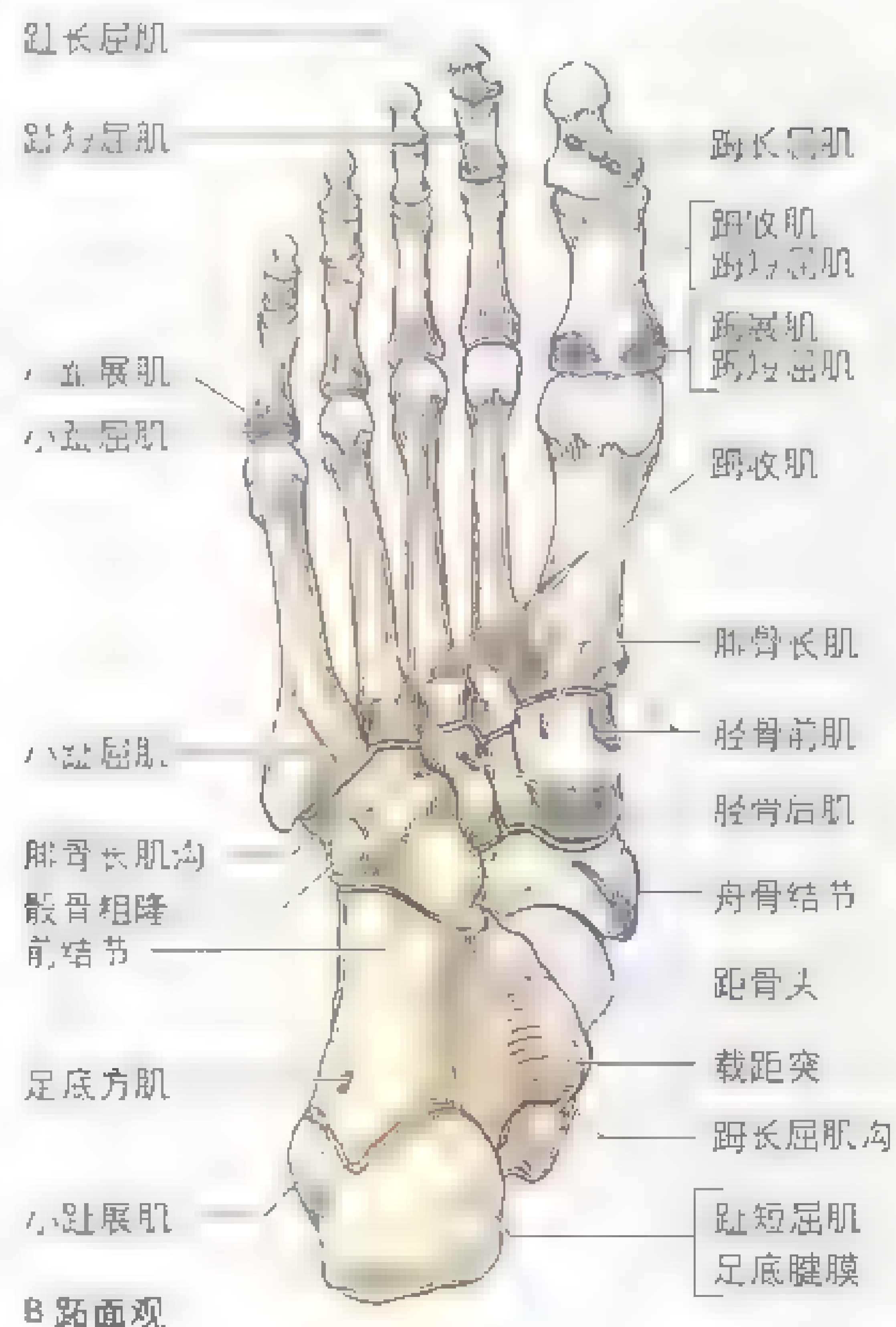
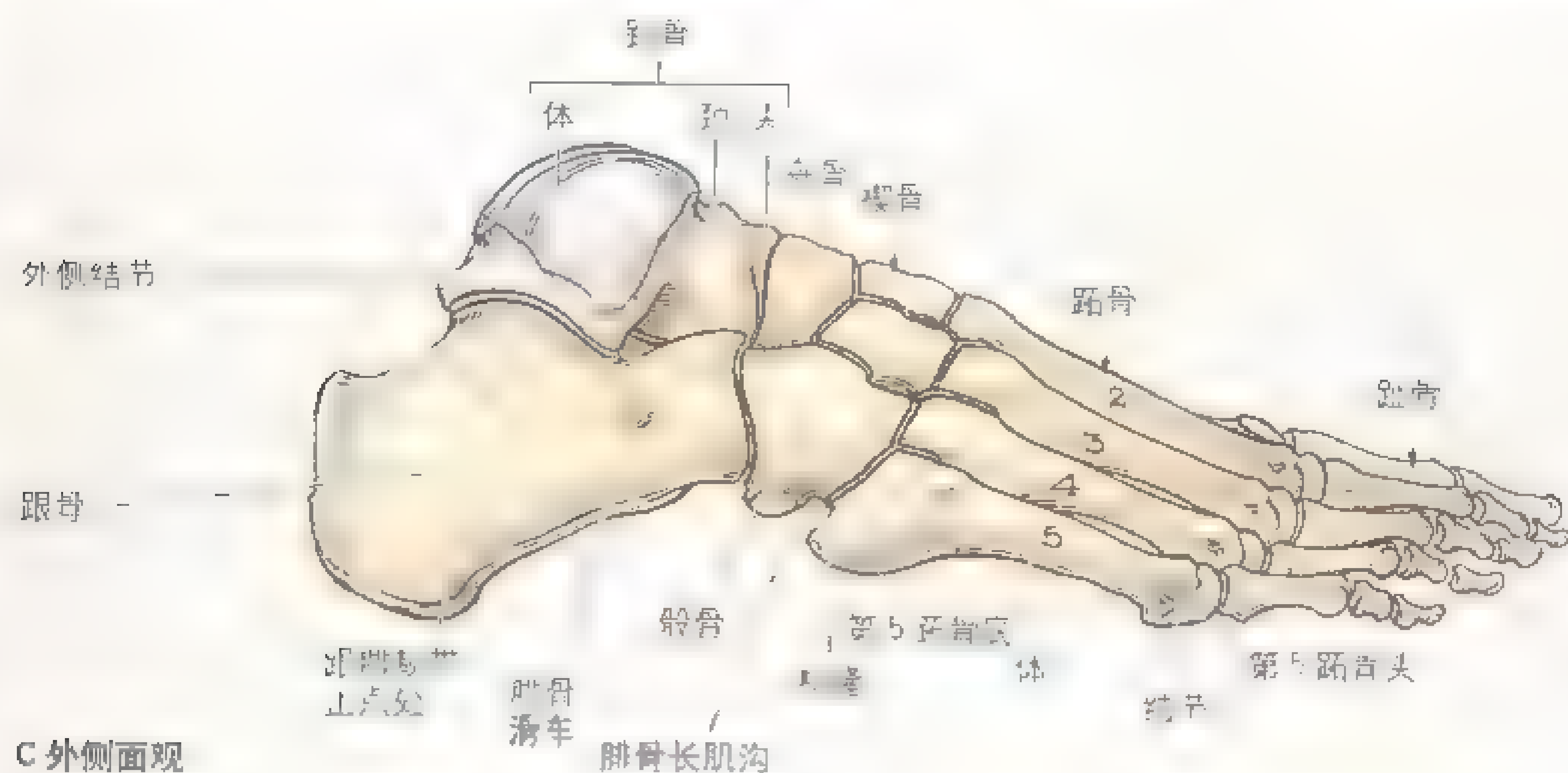
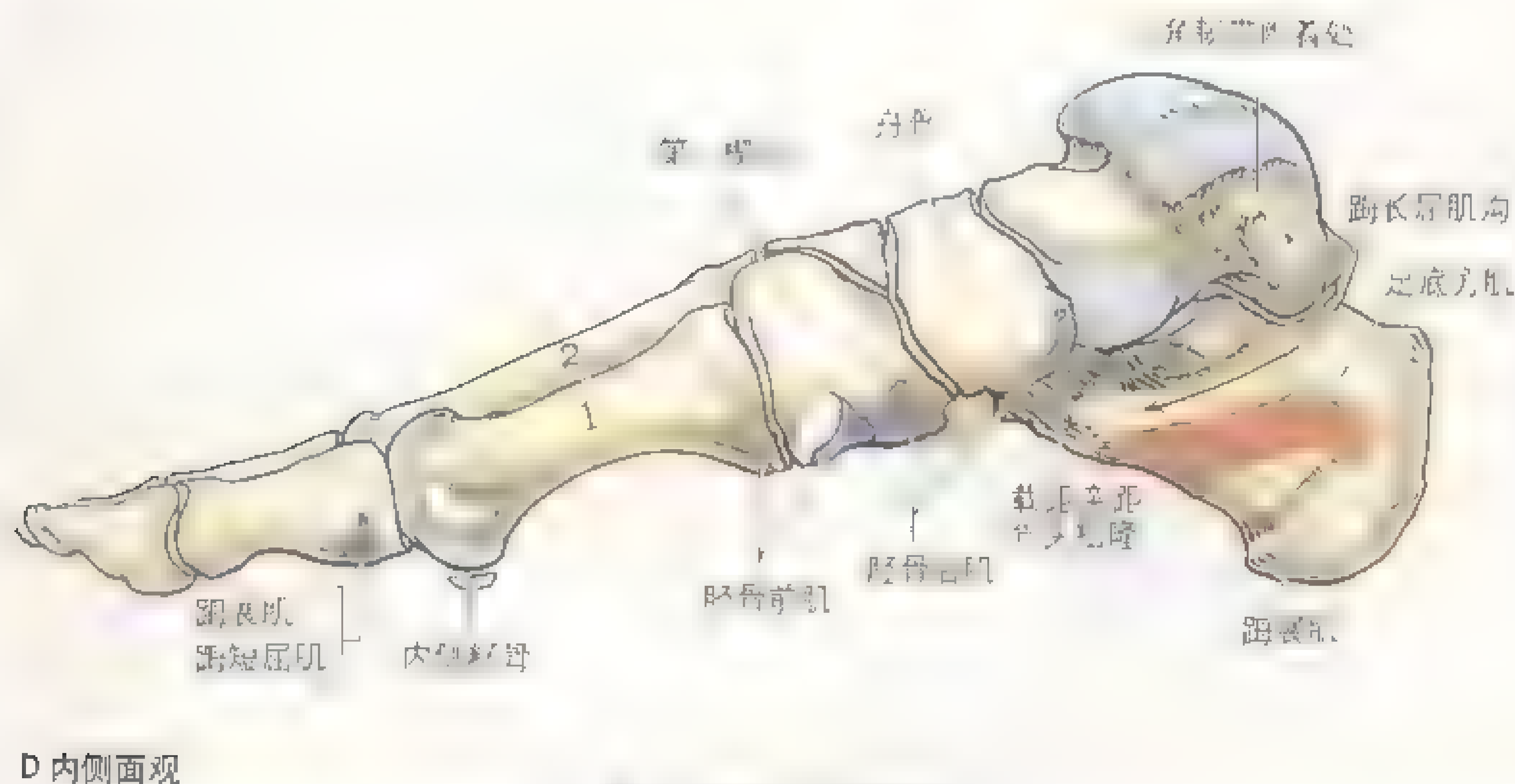


图 5.8 右侧足骨 足背面 (A)、跖面 (B)、外侧面 (C) 和内侧面 (D) 观。跗骨共有 7 块：跟骨、距骨、骰骨、舟骨和内侧、外侧及中间楔骨。仅距骨（踝骨）与小腿骨相关节。5 块跖骨向后与跗骨，向前与趾骨相关节。除第 1 趾（踇趾）有两节趾骨外，其余 4 趾有 3 节趾骨。图中亦显示出肌肉与骨的附着点。(A) 和 (B) 中，近端附着点以橙红色，远端附着点以蓝色显示。(D) 中的近端附着点以红色显示



C 外侧面观



D 内侧面观

图 5.8（续） 右侧足骨

下肢骨的表面解剖

在体格检查和外科手术过程中，骨性标志是十分有用的，因为它们可定位神经和血管等结构的位置。当你把手放在髋部时，你的手正好放在**髂嵴**上，即髂骨翼的弓状上缘。由于髂嵴的前 1/3 处于皮下，所以易于触摸到，而髂嵴的后 2/3 由于被脂肪覆盖，不易触摸到，**嵴上平面**通过髂嵴的最高点，并通过第 4、5 腰椎间椎间盘（第 518 页）。临床上，当进行腰椎穿刺以获取脑脊液时，常以此平面作为标志将针插入蛛网膜下腔（见第四章）。

髂嵴向前终于圆形的**髂前上棘**，沿髂嵴▶

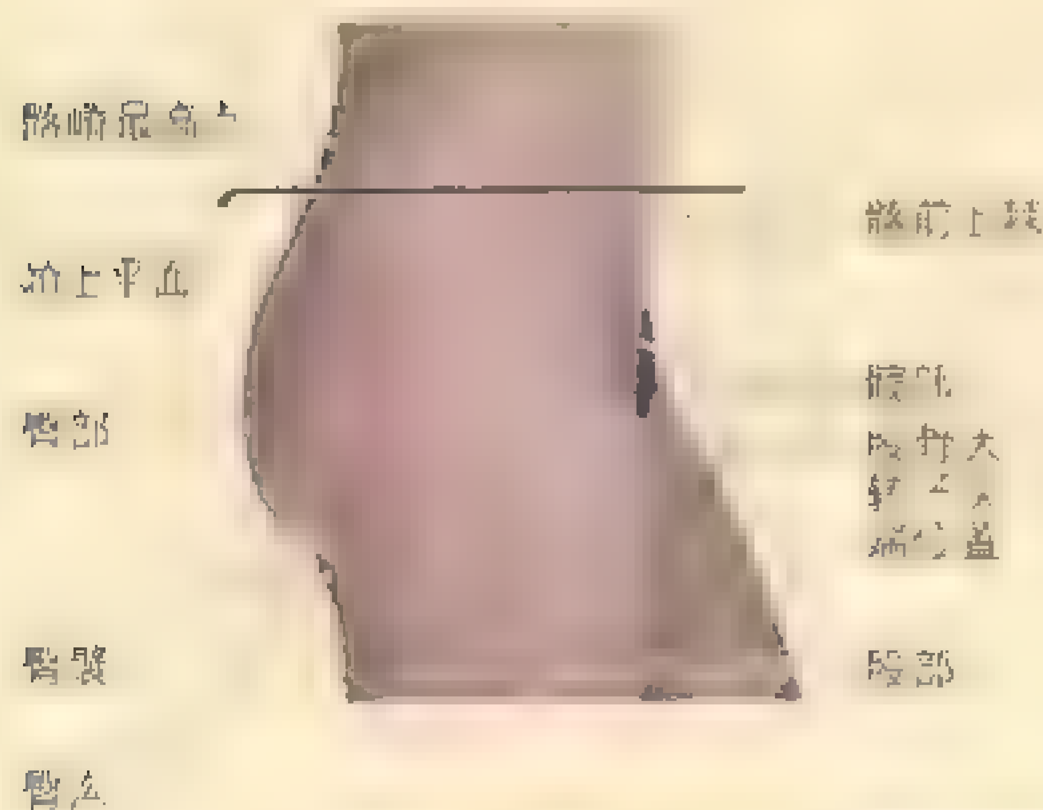
向前下触摸易于摸到髂前上棘。在身体瘦弱的人通常可以看到髂前上棘。而对于肥胖的人，由于其被脂肪所覆盖，可能不易定位；然而当处于坐位且附着于髂前上棘的肌肉处于松弛状态时易被摸到。位于髂前上棘后方 5 ~ 6cm 处的**髂结节**是髂嵴最宽部位的标志。将拇指置于髂前上棘上，沿髂嵴的外侧唇向后移动手指可以触摸到髂结节。髂结节位于第 5 腰椎的棘突平面上。

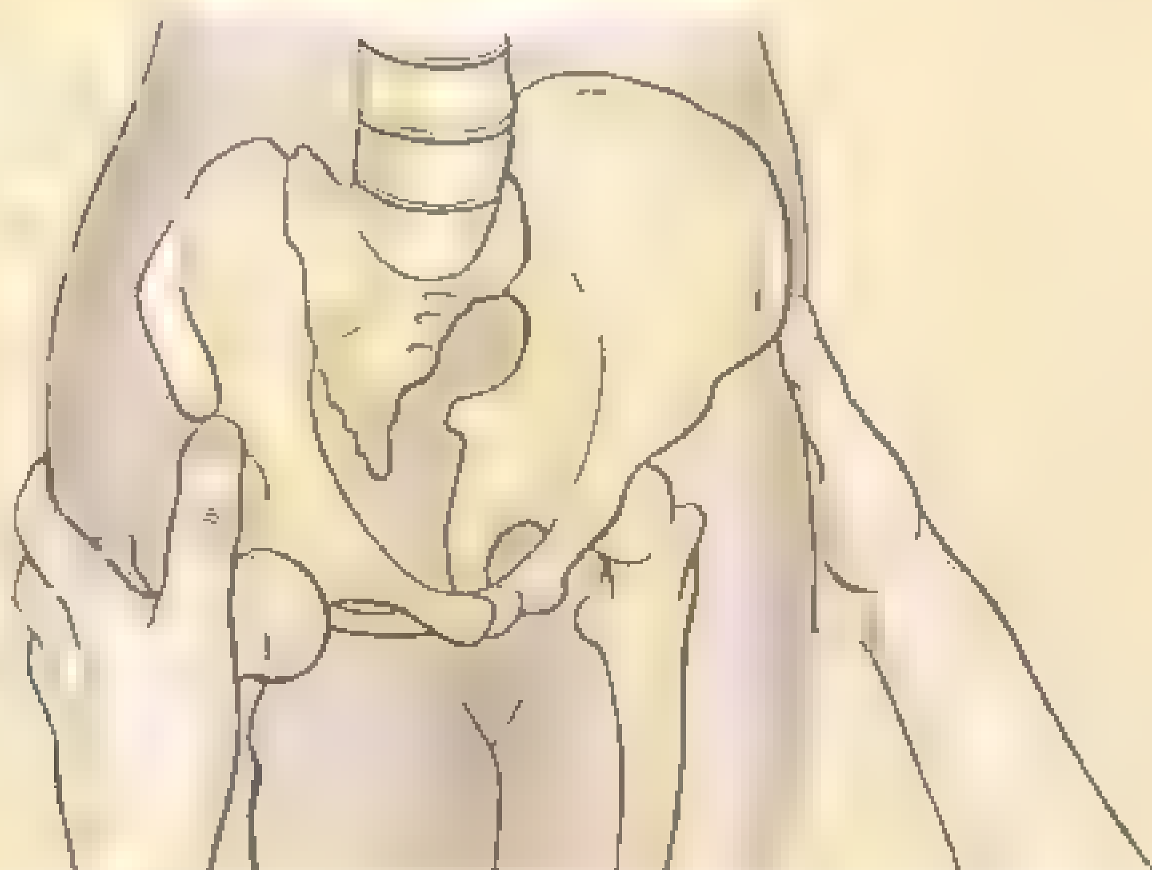
脐以下约一掌宽处可以触摸到耻骨体和耻骨上支 (A)。耻骨体粗糙的前缘即**耻骨嵴**，可以通过腹直肌鞘和腹直肌触摸到 (见第二章)。**耻骨联合**位于两块耻骨体之间的中线处；由于其被脂肪覆盖而不易摸到。**耻骨结节**位于前方，距离耻骨联合约一拇指 (2.5cm) 处。耻骨嵴前端小的耻骨结节是定位腹股沟浅环的标志，并且是诊断和修复腹股沟疝和股疝的重要标志 (见第二章)。用手指使男性阴囊外侧部皮肤陷入内部可以触摸到耻骨结节 (见第二章)。

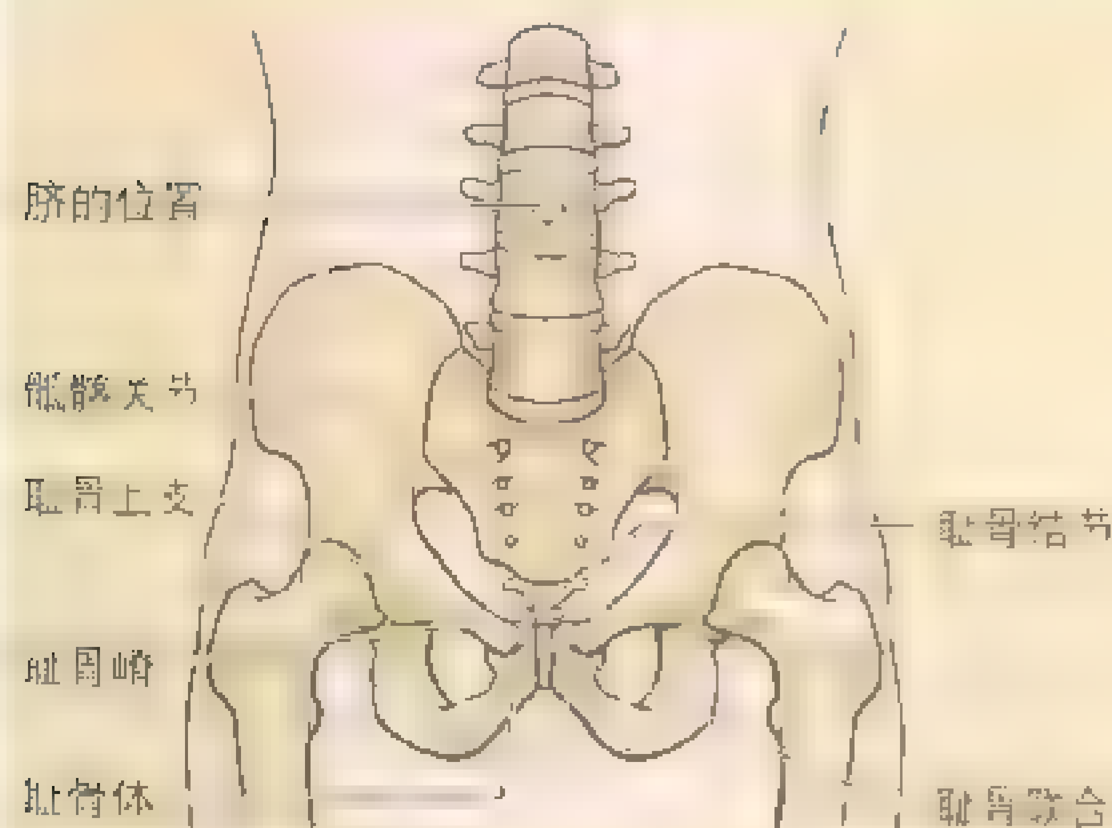
髂嵴向后终于锐利的不易触摸到的**髂后上棘** (B)，但是由于它位于一皮肤浅凹的底部而易于定位，大约在中线外侧 4cm 处 (第 566 页)。此浅凹的存在是由于皮肤及其下方的筋膜附着于髂后上棘的缘故。两侧浅凹的连线位于骶 2 棘突水平并通过骶髂关节的中心。当触摸骶髂关节区域以探查水肿或局部触痛时，此皮肤浅凹是有用的标志。此凹陷也表明可用于骨髓和骨移植来源的髂嵴的临界点 (如修复胫骨骨折)。由于髂骨突出于骶髂关节之上及坚韧韧带的存在，所以骶髂关节不易被触摸到。

屈大腿时在臀部下方易于触摸到**坐骨结节**。伸大腿时较厚的臀大肌和臀部的脂肪覆盖并遮掩了坐骨结节 (B)。**臀皱褶**为一含有脂肪的明显的皮肤皱褶，与臀大肌的下缘平行。臀沟为臀皱褶下方的皮肤皱褶，它是臀部和股部的分界线。

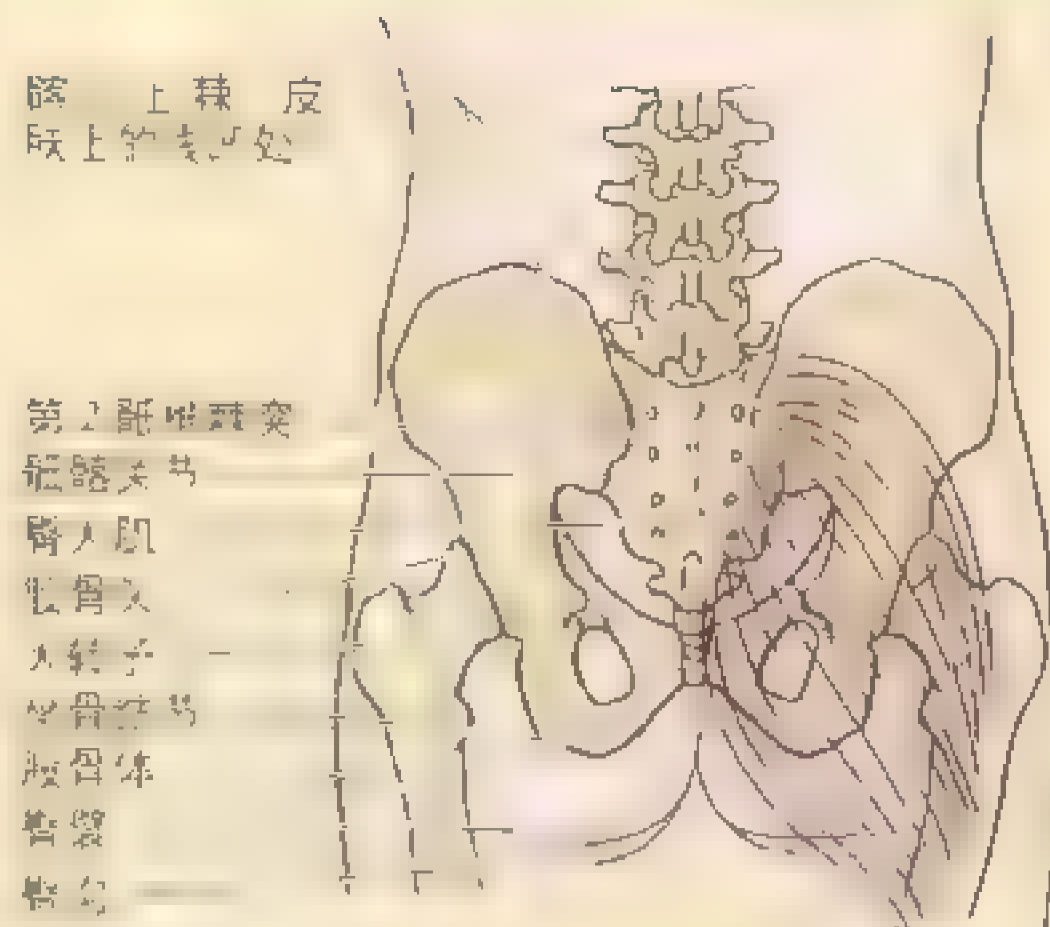
在腹股沟韧带中点下方约一拇指宽处向深处可以触摸到**股骨头** (A)。**股骨体**由于被大量肌肉所附着而不易触摸到，仅股骨的上、下端可以触摸到。股骨外侧的大转子指向股骨体与股骨颈连接处的上方，可以在股部外侧髂



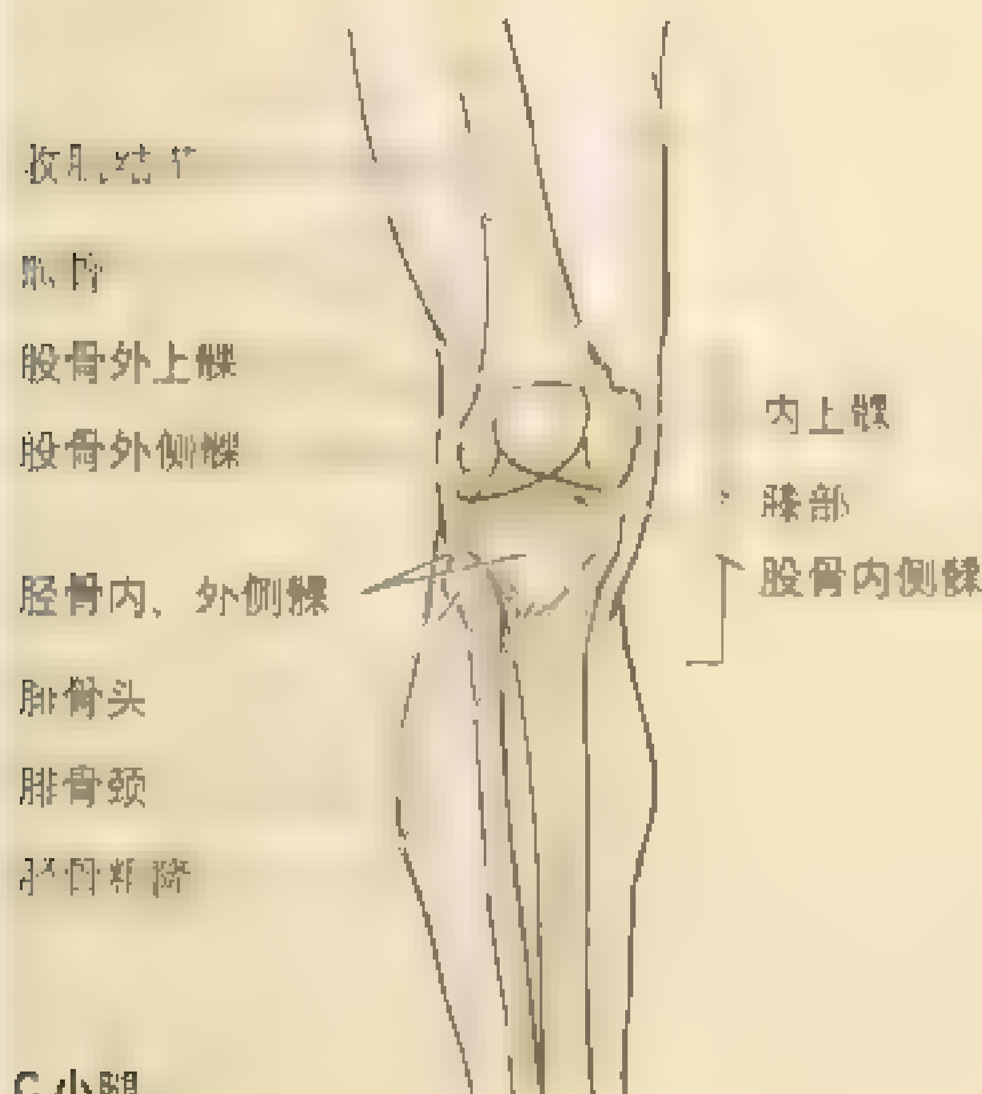




A 骨盆前面



B 骨盆后面



C 小腿

▶下方约 10cm 处触摸到(B)。**大转子**为髋部外侧面前方的隆起，由其决定成年女性骨盆的形状。大转子的后缘覆盖物相对较少，易被触摸到。其前缘和外侧缘由于有筋膜和肌肉覆盖，因此不易触摸到。由于大转子紧贴皮下，所以当你侧卧在硬表面时会觉得不舒服。处于解剖学姿势时，两侧大转子尖端的连线正常时通过**耻骨结节及股骨头中心**。在臀皱褶外侧端上方不容易触摸到小转子。

股骨髁在皮下，在屈或伸膝时很容易触摸到(C)。股骨外侧髁位置表浅，在膝外侧可以触摸到。**股骨内侧髁**在股外侧肌腱膜扩张部可触摸到。在内、外侧髁的中心分别有一较明显易被触摸到的**内、外上髁**。股骨的**髌面**就是在膝关节屈或伸时髌骨滑动的所在位置。屈小腿时可以触摸到髌面的外侧缘和内侧缘。在股骨内侧髁的上部可以触摸到一小的骨突，即**收肌结节**，当用拇指沿着股部内侧向下触摸时，可触摸到。

在髌骨尖远端约 5cm 处易于触摸到一胫骨前面的卵圆形隆起，即**胫骨粗隆**。胫骨皮下扁平的前内侧面也易于触摸到。覆盖在此表面的皮肤可以自由移动。在髌韧带的两侧可以触摸到前面的**胫骨髁**，尤其是屈膝时(第 532 页)。在胫骨粗隆的上部水平可以轻松触摸到**腓骨头**，因为其球状头部位于膝关节后外侧面的皮下。在腓骨头外侧的远端可以触摸到**腓骨颈**。

踝关节内侧的突起，即**内踝**，亦位于皮下，易于触摸。内踝下端圆钝，不如外踝向远端伸得远。内踝位于外踝尖端近侧约 1.25cm 处。只有腓骨体远端 1/4 可以触摸到。能触及**外踝**，并可以观察到其位于皮下，下端锐利。注意外踝尖端向远侧和后侧的伸展大于内踝尖端。▶







A 足外侧面观



B 足内侧面观

▶ 当足内翻时，在外踝近侧端的前内侧处可触摸到**距骨头**；而当足外翻时，在内踝前方可触摸到距骨头。外翻使距骨头移离舟骨而更显突出。距骨头位于载距突与舟骨粗隆之间。如果难以触摸到距骨头，可从内踝顶部到舟骨粗隆画一条线；则距骨头位于此线中间深部。当足跖曲时，在踝关节及胫骨下端的前方，可以触摸到距骨体的上面。

尽管承重的**跟骨内侧结节**在足底面宽而大，但由于其被皮肤和皮下组织所覆盖，常不易触摸到。**载距突**为跟骨内侧支持距骨的一个突起，在内踝顶部远端约一指宽处可触摸到，为一个小突起。**腓骨滑车**即跟骨外侧面的一小突起，可在外踝顶部前下方及跟骨外侧面触摸到，类似于一个小隆起。

足底的骨突起因被较厚的皮肤、筋膜及脂肪垫所覆盖，而常难于触摸到。当踇趾被动移动时，可触及到位于此跖骨头下方的**内、外侧籽骨**在滑动。将拇指放在足底面，并将示指放在背 侧面，可以触摸到跖骨头。如果表皮有胼胝或角质蛋白层变厚，则难于触摸到跖骨头。

第5跖骨粗隆构成足外侧面的一个明显标志(A)，在足外侧缘的中点处易于触摸到。▶

▶在足背部伸肌腱之间可以感觉到**跖骨体和趾骨体**。在足外侧面，第5跖骨底后方可以触摸到骰骨。在舟骨粗隆和**第1跖骨底**之间可以触摸到内侧楔骨(B)。第1跖骨头为足内侧面的一个隆起。在足内侧面及内踝顶部前下方，易于看到和触摸到**舟骨粗隆**(B)。但通过触摸很难辨认单块的骰骨和楔骨。



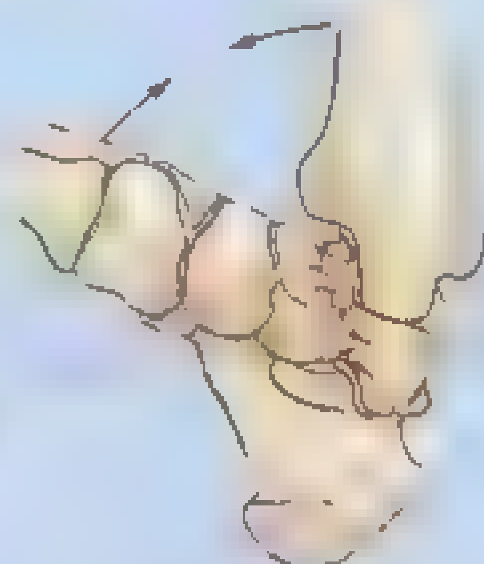




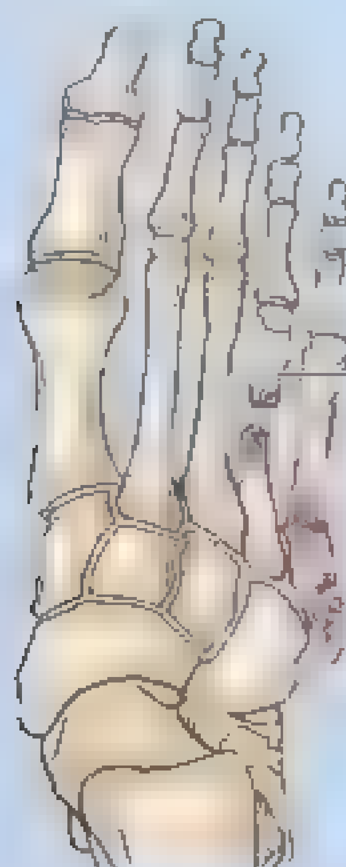


A 外侧面观　　跟骨粉碎性骨折





B 内侧面观　　距骨颈骨折



C 背面观　　跖骨骨折

跟骨骨折

例如，当从梯子上重重的摔下来损伤足跟时，会使坚硬的跟骨骨折，产生粉碎性骨折，即跟骨破裂成数个骨块(A)。跟骨骨折因损坏了距跟关节，即距骨与跟骨相关节处，而常常致残。

距骨颈骨折

距骨颈骨折(B)可能发生在踝关节过度背屈时(例如当发生迎面撞击而过于用力踩刹车时)。在某些情况下，距骨体向后方脱位。▶

跖骨骨折

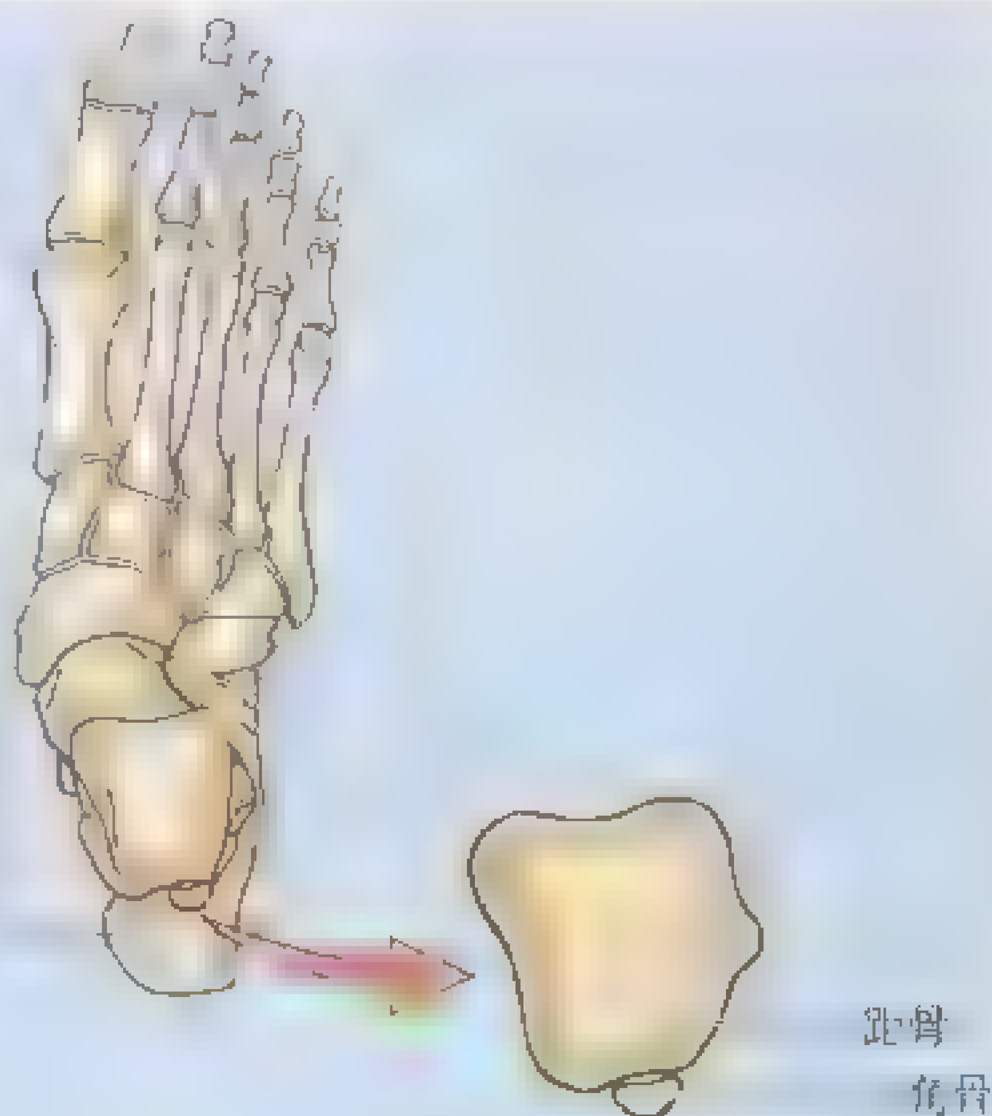
当重物打击足部或车轮等重物碾过足部时，可发生跖骨骨折（C）。跖骨骨折在舞蹈演员中也很常见，特别是女芭蕾舞演员。"舞蹈演员骨折"常发生在其失去平衡，将全身的重量都压到跖骨上，结果使跖骨发生骨折。跖骨疲劳性骨折可能因过长时间的行走而引起。这些骨折通常是以横断形式出现，主要由于跖骨受到反复重压所致。

当足突然猛烈内翻时，第5跖骨粗隆可能被腓骨短肌腱撕脱。第5跖骨粗隆撕脱性骨折（C）常见于篮球和网球运动员。部分粗隆被撕脱，使第5跖骨底产生疼痛和水肿。

第5跖骨粗隆的外侧份有时会发育为一块附骨，即韦萨留斯骨，出现在跖骨底附近。X线检查时，可千万勿将此附属骨的存在当作骨折。当此附属骨较大时，第5跖骨粗隆则相对较小。

三角骨

在距骨骨化过程中，其外侧结节有时未能与距骨体相连。由此常产生一三角骨，经验不足的放射科医师可能会将此三角骨误诊为骨折。



籽骨骨折

跗长屈肌腱内的踇趾籽骨承受着身体的重量，特别是处于走路站立期的后半相时。籽骨于出生前形成，在儿童时期开始骨化。碾压伤常可导致籽骨骨折（例如当重物坠落到踇趾时）。

下肢的筋膜、血管和神经

全身的结缔组织即筋膜，构成了一个封闭的鞘，它将体内的结构包裹在一起（Wendell-Smith，1997）。单块肌肉被称之为肌束膜的薄薄的筋膜包裹，即下肢的筋膜由浅、深两层组成（图5.9A～C）。

皮下组织或浅筋膜，位于皮肤深面，由含量不等的脂肪、皮神经、浅静脉（大、小隐静脉及其属支）、淋巴管及淋巴结的疏松结缔组织所构成。结缔组织的纤维与真皮内的结缔组织纤维相结合，两者之间无明显的分界面。髋部和股部的皮下组织与腹前外侧壁下部和臀部的皮下组织相连续。膝部的皮下组织无脂肪并与深筋膜相结合。但小腿部的皮下组织中有脂肪。

深筋膜是位于皮下组织和肌肉之间一层致密的结缔组织（图5.9A～C）。深筋膜形成纤维隔包绕着肌肉，并将肌肉分隔开。下肢的深筋膜特别强壮，如同弹力袜一样包绕着下肢。在肌肉收缩时，深筋膜防止其膨胀，因此可更有效地将血液泵向心脏。股部的深筋膜叫**阔筋膜**，小腿部的深筋膜叫**小腿筋膜**。

阔筋膜：

- 向上附着于腹股沟韧带、耻骨弓、耻骨体和耻骨结节，下腹壁皮下组织的膜性层（Scarpa筋膜）在腹股沟韧带下方约一横指处也附着于阔筋膜；
- 向外、后方附着于髂嵴；
- 向后附着于骶骨、尾骨、骶结节韧带和坐骨结节。

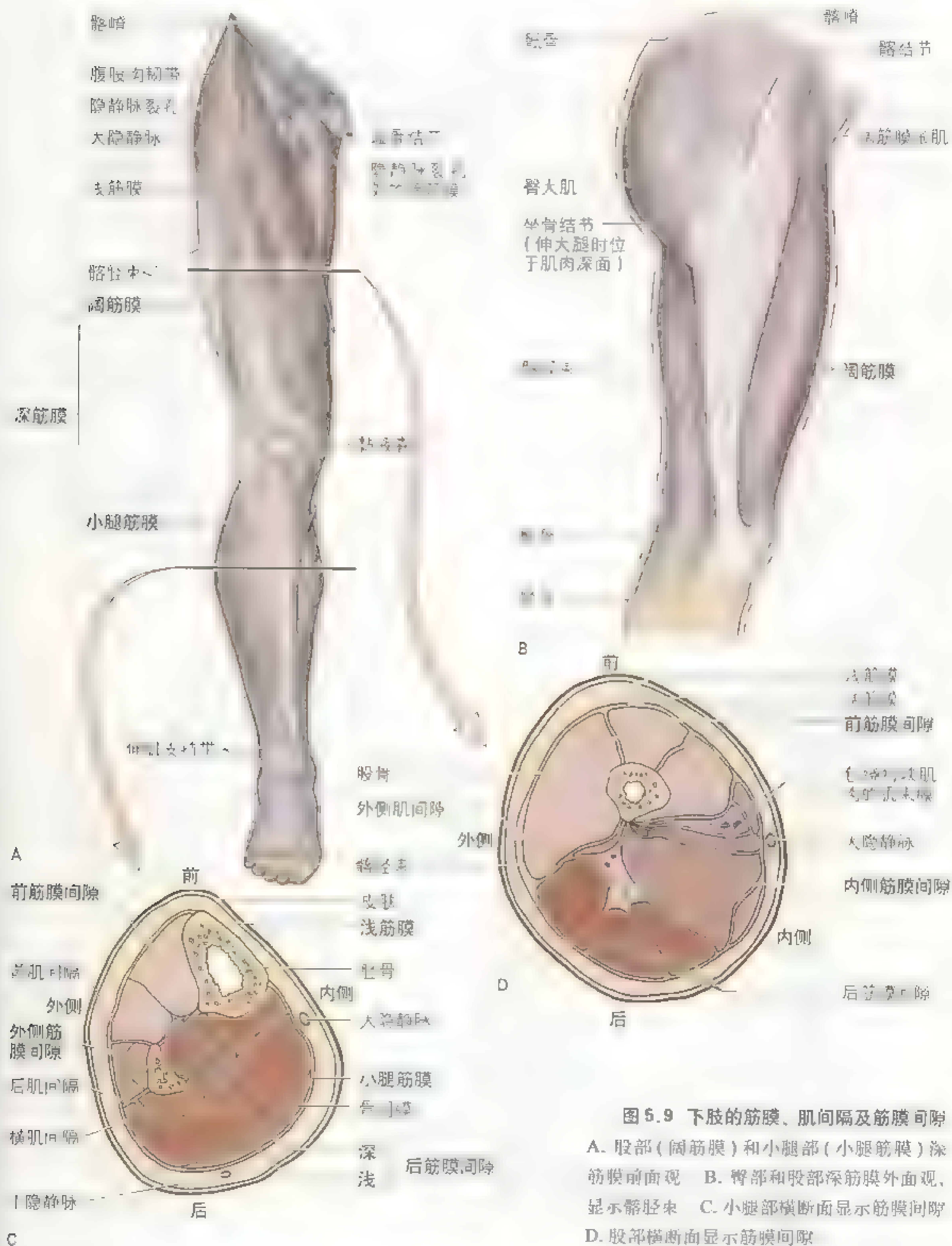


图 5.9 下肢的筋膜、肌间隔及筋膜间隙

A. 股部（阔筋膜）和小腿部（小腿筋膜）深筋膜前面观 B. 臀部和股部深筋膜外面观，显示髂胫束 C. 小腿部横断面显示筋膜间隙 D. 股部横断面显示筋膜间隙

阔筋膜向远端附着于膝关节周围的骨面，并与小腿筋膜相延续。阔筋膜因包绕着股部的大肌肉而较坚固，尤其是其外侧，由纵行纤维形成**髂胫束**而得到增厚和加强（图 5.9B）。此宽带纤维是**阔筋膜张肌**和**臀大肌**的联合腱膜。髂胫束从髂结节延伸到胫骨外侧髁上结节 (Gerdy 结节）处。

股部肌肉位于3个筋膜间隙内（前、内侧和后），筋膜间隙的壁由阔筋膜深面发出并附着于股骨粗线的3个肌间隔构成（图 5.9D)。**外侧肌间隔**较强大；**内侧肌间隔**和**后肌间隔**相对较薄弱。外侧肌间隔从髂胫束延伸到股骨的粗线外侧唇及外侧髁上线。

阔筋膜上的**隐静脉裂孔**（图 5.9A）是腹股沟韧带内侧份下方阔筋膜上的一个开口，大约在耻骨结节外下方 4cm 处。隐静脉裂孔的长度通常约为 3.75cm，宽度约为 2.5cm，且其长轴垂直。其内侧缘光滑，但上缘、外侧缘和下缘为锐利的半月形边缘，即**镰状缘**。隐静脉裂孔镰刀形的边缘在其内侧缘与纤维脂肪组织——**筛筋膜**相延续。此筛状筋膜来自于皮下组织薄薄的膜性层，覆盖在隐静脉裂孔上并将其封闭。由于淋巴管和大隐静脉及其属支穿过，此多孔的结缔组织膜呈现筛状。**大隐静脉**穿过隐静脉裂孔和筛筋膜，注入股静脉（图 5.10A)。腹股沟浅淋巴结的一些输出管，也穿隐静脉裂孔和筛筋膜，注入腹股沟深淋巴结。

小腿筋膜附着于胫骨的前缘和内侧缘，与骨膜相延续。小腿前面近侧端的小腿筋膜较厚，构成深部肌肉近侧端的部分附着处。尽管小腿筋膜在小腿远侧份较薄，但在形成**伸肌支持带**处较厚（图 5.9A)。前、后肌间隔穿过小腿筋膜深面，分别附着于腓骨的前、后缘。骨间膜和肌间隔将小腿部分为3个筋膜间隙（图 5.9C）：

- 小腿前（伸）筋膜间隙；
- 小腿外侧（腓）筋膜间隙；
- 小腿后（屈）筋膜间隙。

后筋膜间隙内的肌肉又被横行肌间隔分为浅、深两层。

下肢的静脉回流

下肢静脉有浅、深两组：浅静脉位于皮下组织内，深静脉位于深筋膜下，并与主要动脉伴行。两者均有瓣膜，但深静脉瓣膜更多。股部的皮下组织也为浅静脉、淋巴管及皮神经提供了径路。

下肢浅静脉

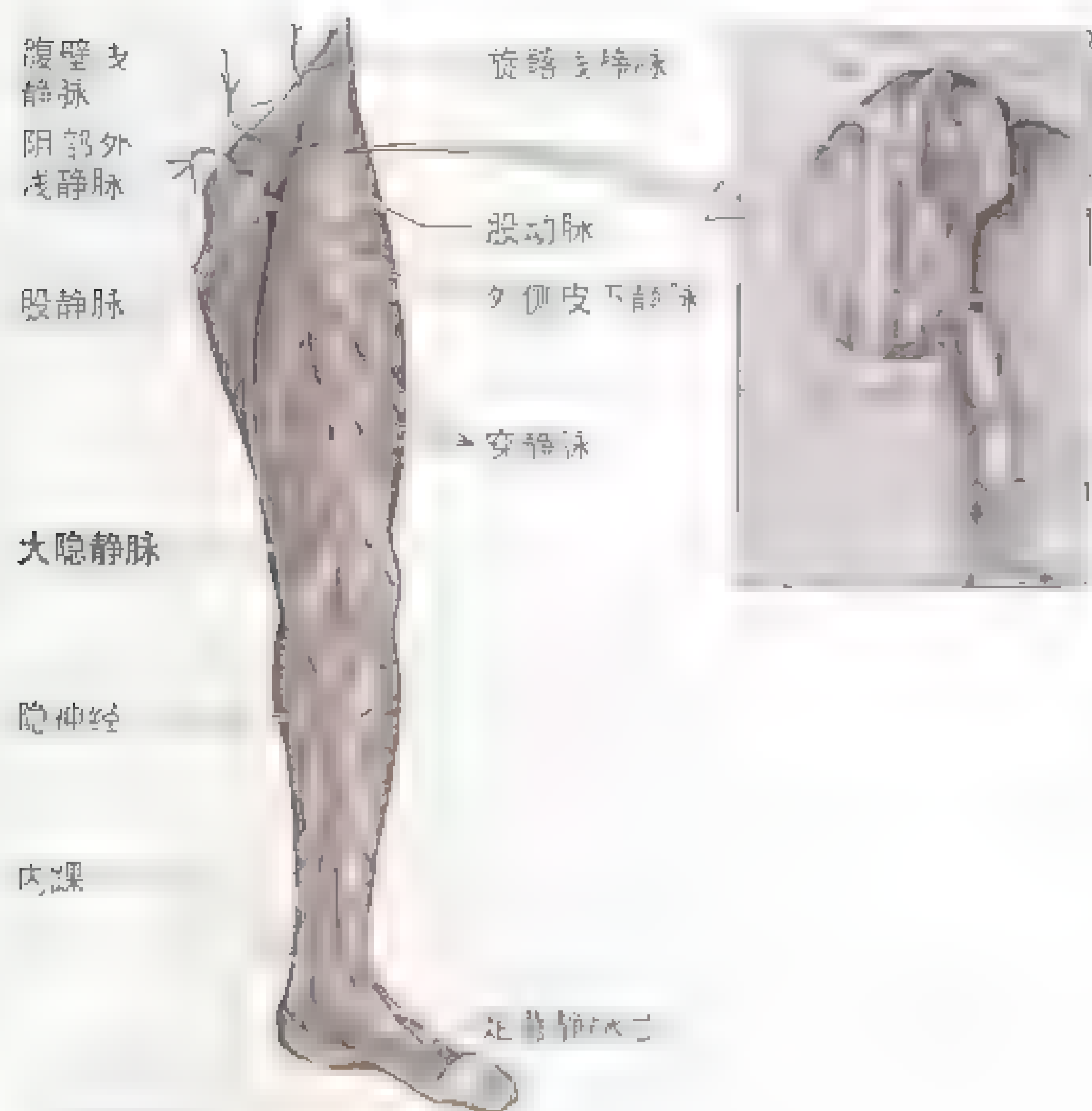
下肢两条主要的浅静脉为**大隐静脉**和**小隐静脉**（图 5.10A、B)。其众多的属支大部分都未命名。

大隐静脉由**姆趾背侧静脉**和**足背静脉弓**汇合而成。大隐静脉

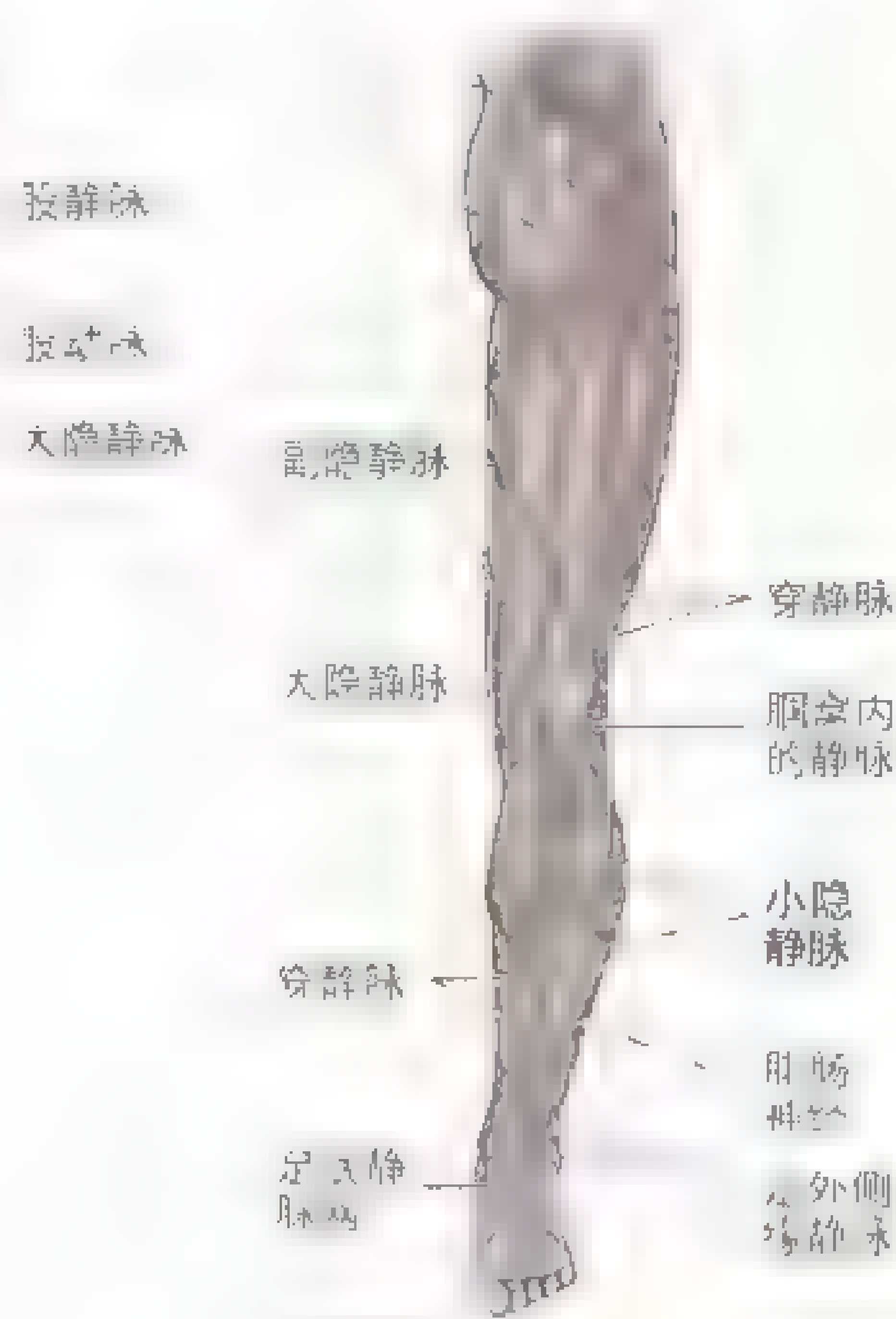
- 在内踝前方上行；
- 经股骨内侧髁后方；
- 与小隐静脉自由吻合；
- 穿过阔筋膜处的隐静脉裂孔；
- 汇入股静脉。

大隐静脉有 10 — 12 个瓣膜，小腿部的比股部的多。这些瓣膜常位于穿静脉下方（图 5.10A)。穿静脉也有瓣膜。静脉瓣是内膜反折形成的杯形瓣膜，可从上方充满。当其充满时，使静脉腔闭塞，从而阻止血液向远端逆流。此瓣膜使隐静脉内的

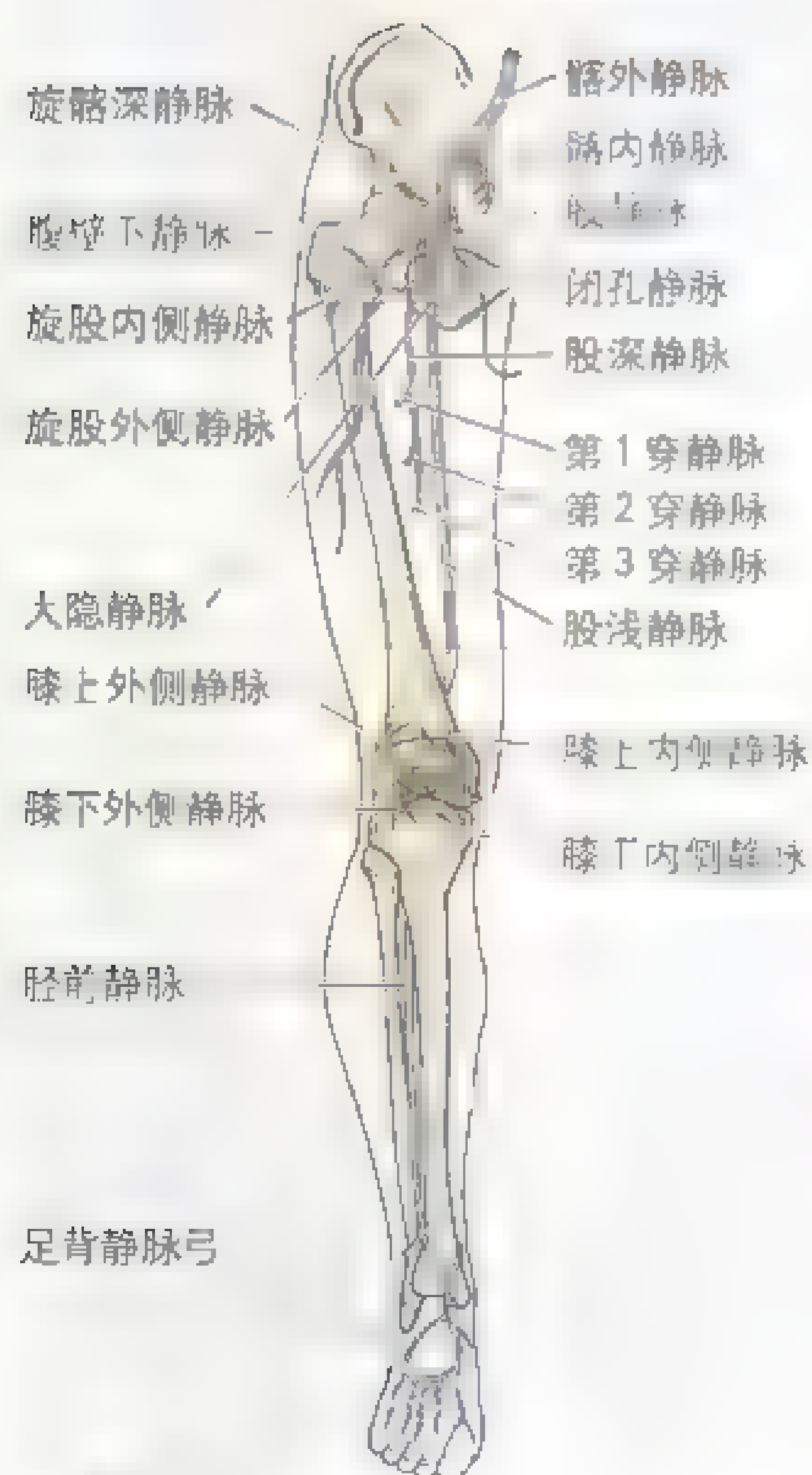
图 5.10 下肢静脉 [illegible] 在股部延续为股静脉



A 内侧面观



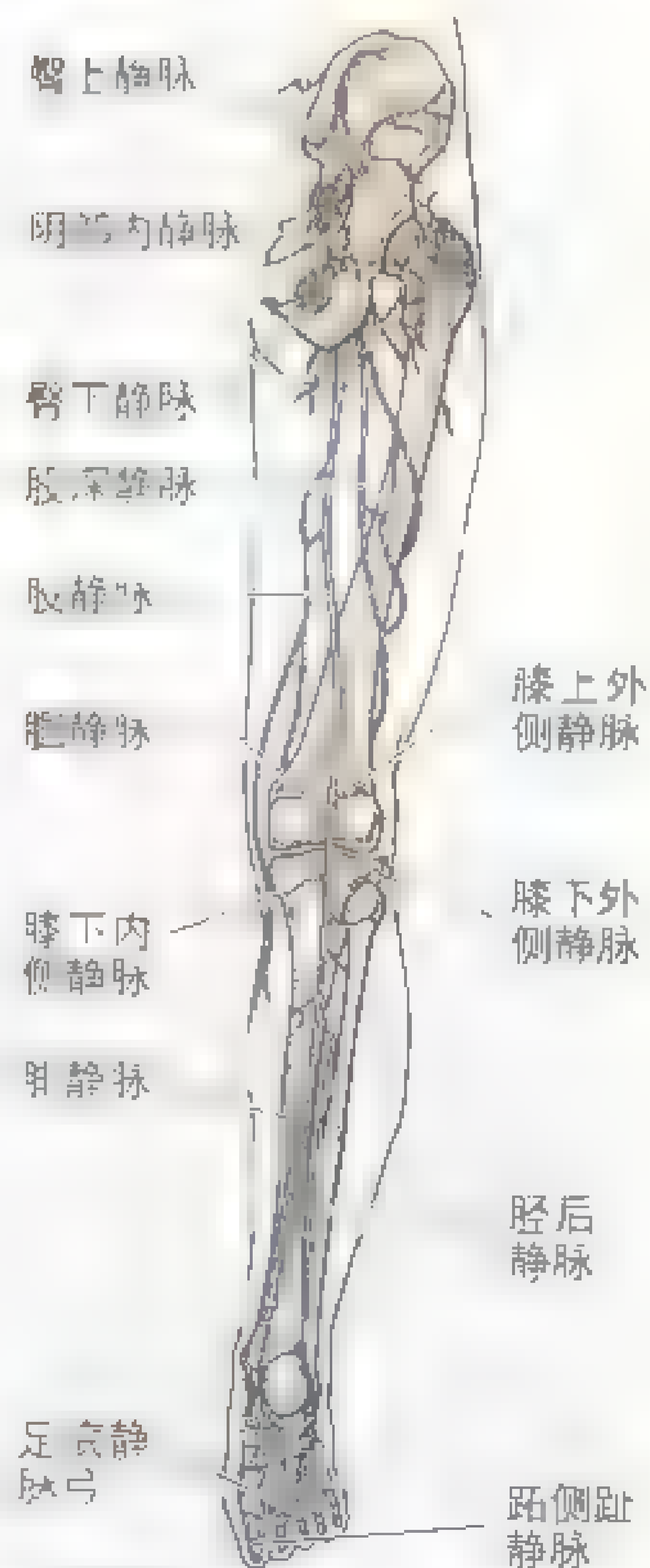
B 后面观



C 前面观



D



E 后面观

血液克服重力作用向心回流。

大隐静脉在小腿部和股部上行时，接受众多的属支，并与小隐静脉相交通。来自于股内侧和后面的属支常汇合形成**副隐静脉**（图 5.10B）。此副隐静脉为**大隐静脉**和**小隐静脉**之间主要的交通支同时有相当粗大的血管，即来源于股下部静脉网的外侧和前皮下静脉，在上方汇入大隐静脉。大[illegible]**旋髂浅静脉**、**腹壁浅静脉**及**阴部外静脉**等属支的汇入（图 5.10A）。

小隐静脉来自于足部外侧缘小趾背侧静脉与足背静脉弓的汇合处。小隐静脉：

- 作为足外侧缘静脉的延续，在外踝后方上行；
- 经过跟腱的外侧缘；
- 斜向腓骨中线，并穿过深筋膜；
- 在腓肠肌两头之间上行；
- 汇入腘窝内的腘静脉。

尽管隐静脉接受许多属支，但在其沿下肢上行的过程中，其直径保持一致。这是由于隐静脉所接受的血液可通过许多穿静脉不断地从皮下组织中的浅静脉流向深静脉的缘故。

穿静脉在浅静脉的起点处附近穿过深筋膜。穿静脉含有瓣膜，当功能正常时，仅允许血液从浅静脉流向深静脉。穿静脉以一倾斜角穿过深筋膜，因此当肌肉收缩深筋膜内的压力增高时，穿静脉被压迫。这也可防止血液从深静脉流向浅静脉。这种从浅到深的静脉血液回流方式对于下肢正常的静脉血回流是重要的，因为它可在肌肉收缩时对抗重力作用，使血液向心回流（肌静脉泵）。

下肢深静脉

深静脉与所有大动脉及其分支伴行。深静脉通常成对，并相互连接，位于其伴行动脉的两侧（图中常显示一条，并命名一条静脉）（图 5.10E）。深静脉与动脉共同位于血管鞘内，动脉的搏动也利于压迫静脉内的血液并使其回流。

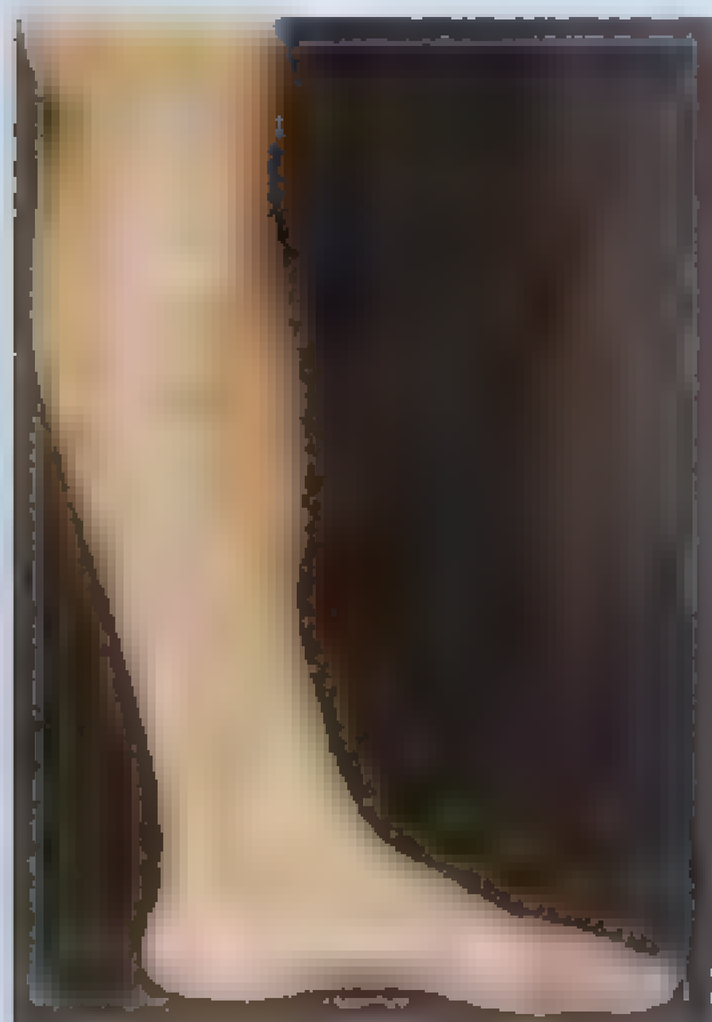
趾背侧静脉接受来自**足底静脉弓**的属支，并共同形成趾背侧静脉，趾背侧静脉终于**足背静脉弓**。**足底内、外侧静脉**在相应动脉附近行走，与大隐静脉和小隐静脉相交通后，在内踝后方形成**胫后静脉**。深静脉通过穿静脉（交通静脉）与浅静脉相交通，穿静脉与来自股深动脉的穿动脉相伴行（图 5.10C、D）。穿静脉使股部肌肉的血液回流，并汇入**股深静脉**。

当人体安静地站立时，由于重力的作用，血液回流大大减少。运动时，深静脉从浅静脉接受的血液由于肌肉的收缩而被推进到**股静脉**，然后再到**髂外静脉**。如果静脉瓣的功能正常，可防止血液向相反的方向流动，即离心流动或从深静脉流向浅静脉。深静脉与其伴行的动脉相比，变异更多，吻合更丰富，因此浅静脉和深静脉均可在必要时结扎。

静脉曲张、血栓形成及血栓性静脉炎

大隐静脉及其属支常易于发生曲张，即管腔扩大致使静脉瓣尖端不能闭合。静脉曲张常见于下肢后内侧部，常引起明显不适。当通常用于防止血液从深静脉通过穿静脉向浅静脉流动的瓣膜功能异常时，可形成静脉曲张。同时当大隐静脉本身的瓣膜功能异常时，重力对不间断血流的吸引作用导致管腔内压力增高，这也加重了静脉曲张。结果，浅静脉变得弯曲而扩张。▶

▶ 骨折后，下肢静脉易形成静脉血栓。静脉淤血是血栓形成的一个重要原因。长期住院卧床或绷带过紧使静脉管壁受压，可引起静脉淤血，肌肉不活动又加重了静脉淤血。静脉血栓[illegible]炎）。当血栓从下肢静脉脱落运行到肺时，在某些患者可引起肺动脉血栓栓塞（一条肺动脉的阻塞）。大的血栓可阻塞主要肺动脉并引起死亡（见第一章）。


静脉曲张

隐静脉移植

大隐静脉常被用于冠状动脉分流术，因为：①易于获得；②在属支与穿静脉之间有足够长的距离，分流术时易于获得足够的[illegible]度；③管壁较其他浅静脉含有较多的肌肉和弹[illegible]隐静脉移植常被用于分流血管的阻塞（如[illegible]动脉内血栓，见第一章）。当部分大隐静脉被游离用于分流术时，静脉被反方向移植，因此瓣膜不会阻塞移植处的血流。因为小腿部静脉众多，如果深静脉完整，大隐静脉的移除几乎不会在下肢引起明显的问题或严重影响血液循环。

大[illegible]切开术和隐神经损伤

即使在婴儿和肥胖者或休克患者由于静脉受损而未见到大隐静脉时，在内踝前方做一皮肤切口总能找到大隐静脉。此过程叫做大隐静脉切开术，常被用于插入导管长时间补充血液、血浆增容剂、电解质或药物。隐神经在内踝前方与大隐静脉伴行，如果在大隐静脉切开术时切断此神经[illegible]缘处疼痛。◇

下肢的淋巴回流

下肢有浅淋巴管和深[illegible]静脉及其属支伴行。与大[illegible]下腹股沟浅淋巴结（[illegible] A）[illegible]结的多数淋巴直接注入沿髂[illegible]巴结，但也可注入腹[illegible]伴行的淋巴管注入腘淋巴[illegible]护其与的[illegible]静脉排列（图 5.11B）。小腿[illegible]管[illegible]静脉伴行，注入腘淋巴结。腘淋巴[illegible]数淋巴经[illegible]淋巴管上行，注入**腹股沟深淋巴结**（图 5.11A）。腹[illegible]股静脉内侧[illegible]下，其淋巴注入髂外[illegible]。

腹股沟淋巴结肿大

[illegible]，可引起腹股沟浅淋巴[illegible]大（[illegible]）。因腹股沟浅淋巴结位于皮下组织内，[illegible]人易于触摸到。那些未认识到此点的人，当其触摸到这些淋巴结时，可能精神紧张，误以为患上了某种疾病，如生殖器疾病。当腹股沟淋巴结肿大时，其全部回流区域，即脐以下的躯干，包括会阴部及下肢，均应被仔细检查以便查找肿大的原因。在女[illegible]者，也应考虑子宫癌转移的可能，因为来▶

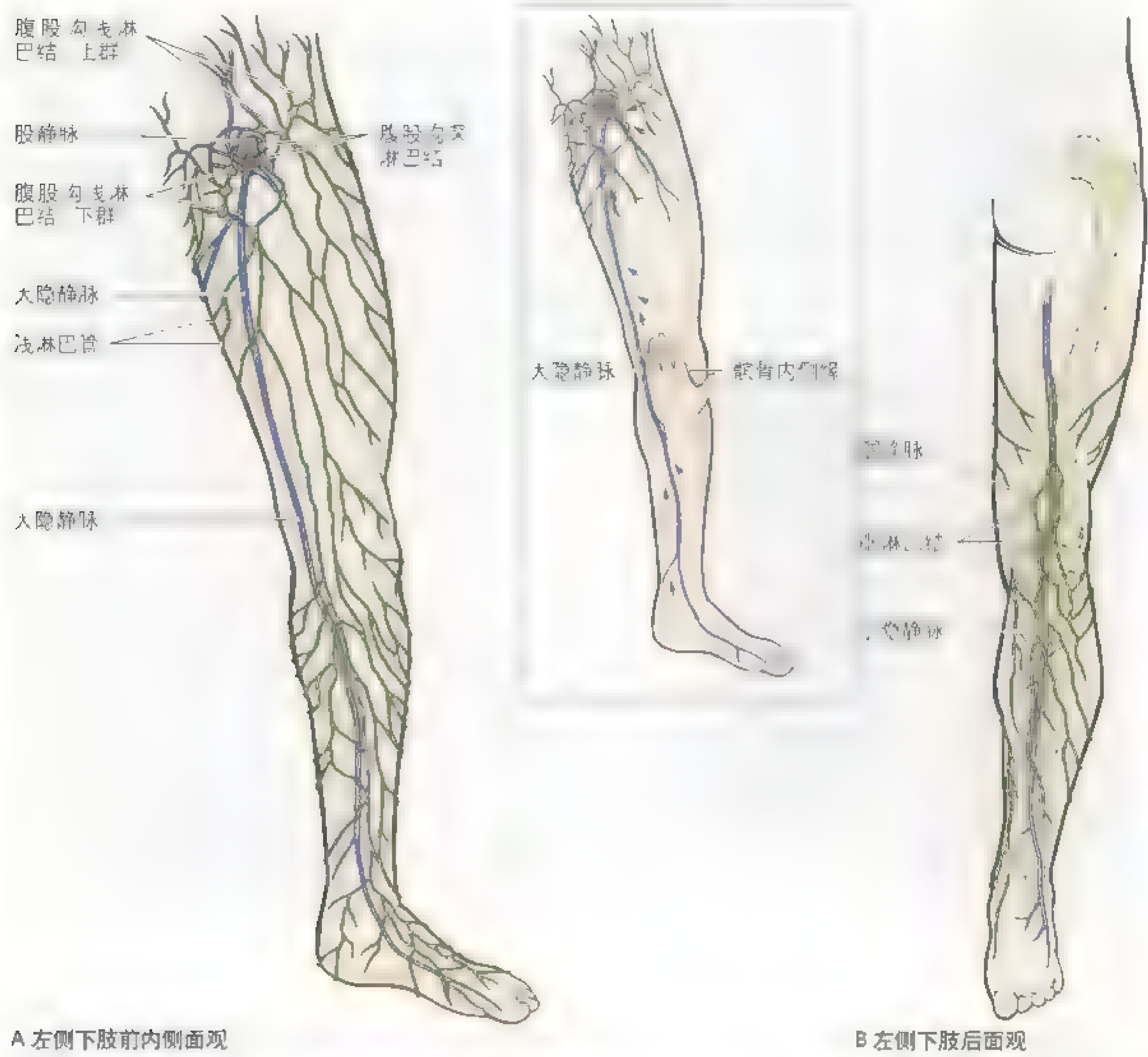


图5 11 下肢浅静脉及淋巴管 A [illegible] B [illegible] 林巴结

▶ [illegible]

下肢的皮神经支配

皮下组织中的皮神经分布于下肢皮肤（图5.12，表5.1）。除了一些近侧神经外，大部分为腰丛和骶丛的分支（见第三和第四章）。单一脊神经皮支分布的皮肤区域叫做皮区。相邻皮区除轴线处之外可能有所重叠，轴线即不连续脊神经平面分布的皮区的连接线。

肋下神经（T12）的分支跨越髂嵴行向髂前上棘，进入股部上外侧，分布于股骨大转子前的股部皮肤。

髂腹下神经（L1，偶尔有T12）分为外侧皮支和前皮支。外侧皮支分布于臀部上外侧皮肤（表5.1），前皮支分布于耻骨上方皮肤。

髂腹股沟神经（L1，偶尔有T12）与精索或子宫圆韧带伴行，穿过腹股沟管浅环到达阴囊或大阴唇（见第三章）。髂腹股沟神经的分支分布在股部近侧和内侧的皮肤，并分别通过阴囊前支和阴唇支分布于阴囊和大阴唇。

生殖股神经（L2和L3）分为**生殖支**和**股支**，分布于腹股沟韧带中点下方的皮肤。

股外侧皮神经（L2和L3）直接发自腰丛，斜行向髂前上棘，穿腹股沟韧带的深面进入股部，分为**前支**和**后支**。前支在腹股沟韧带远端约10cm处位置表浅，分布于股外侧和股前面的皮肤。后支向后经过股外侧和后面，分布于从大转子水平到膝部近端中间区域的皮肤。

股神经起自第2～4腰神经，在腰大肌间下行（见第三章），在股动脉外侧进入腹股沟韧带深面至股部。分支支配股部肌肉，并发出股前皮神经分布于股前部和内侧部的皮肤。

股前皮神经由股神经发出，属于腰丛。在股三角发出后（第538页），沿缝匠肌边缘穿过阔筋膜，分布于股内侧和前面的皮肤。

闭孔神经（L2、L3和L4）的分支偶尔存在（表



图5.12 下肢的皮区 单一脊神经背（感觉）根分布的皮肤区域叫做皮区。L1到L5的皮区作为连续的带状区域从躯干后份中线延伸到下肢，经由下肢的外下方绕到其前内侧。S1和S2皮区在下肢后面行向下方，在踝关节处分开，分别行向足的外侧缘和内侧缘。相邻皮区的神经支配在很大程度上重叠，即每一节段的神经分布与其相邻区域重叠

5.1），行向膝部内侧缘，与隐神经相交通并分布于股部近侧端前面、内侧面和后面的皮肤。

股后皮神经发自骶丛（S2和S3），分支分布于股后面和腘窝上方的皮肤。

坐骨神经起于骶丛，穿过坐骨大孔到臀下部，再到股后部。在腘窝顶部，坐骨神经分为**腓总神经**和**胫神经**，其皮支详见小腿部。

表 5.1 股部皮神经

肋下皮神经

肋下神经（T12）外侧皮支

髂腹股沟神经

股前皮神经

隐神经

A 前面观

股前皮神经

股后皮神经，终支

坐骨神经

B 后面观

神经	来源	行程	分布
肋下神经	[illegible] 支	[illegible]	[illegible] 于髂嵴前下方的皮肤
髂腹下神经	腰 [illegible]	[illegible]	[illegible]
髂腹股沟神经	腰丛 [illegible]	[illegible]	[illegible] 方的皮肤
生殖股神经	腰丛（L1 和 L2）	在腰大肌前面下行，分为生殖支和股支	[illegible] 皮肤，生殖支 [illegible]
股外侧皮神经	腰丛 [illegible]	[illegible] 3cm 处	[illegible] 皮肤
股神经	腰 [illegible]	[illegible] 分为肌支和皮支	支配股前群肌，[illegible] 节，以及股前内侧面皮肤
股内侧皮神经	股神经 [illegible]	[illegible] 缘下行	[illegible] 皮肤
闭孔神经	腰丛 [illegible]	[illegible] 下行的后支	[illegible] 短收肌，股薄肌和耻骨肌，[illegible] 外肌和大收肌
股后皮神经	骶丛 [illegible]	[illegible] 面，在其下缘穿出	[illegible] 面和腘窝皮肤
坐骨神经	骶丛 [illegible]	[illegible] 总神经	[illegible] 出至髋关节和膝关节的分支

下肢局部阻滞麻醉

在髂前上棘后 4 ~ 6cm 处，沿髂嵴外侧唇的外侧缘注射麻醉药，可阻断髂腹下神经和髂腹股沟神经（见第二章）。此处是这些神经穿过腹横肌的地方。在腹股沟韧带下方约 2cm 处，在股动脉外侧约一指宽处，注射麻醉药可阻断股神经（L2 ~ L4）。如果隐神经（股神经的终支）受影响，感觉异常（刺痛、灼痛、压痛）就会放射到膝部和小腿内侧。

皮神经的变异

皮神经的变异是常见的。例如，髂腹下神经和髂腹股沟神经会起始于一共同的干，或者髂腹股沟神经在髂嵴处并入髂腹下神经。在这种情况下，髂腹下神经代替这两根神经发出皮支。当闭孔神经发出分支时，股神经发出的内侧皮支就相应较小。

感觉功能异常

在大多数情况下，外周神经感受到的皮肤区域要多于一个脊髓节段。因此，为阐明外周感觉功能异常，对主要皮神经的外周神经分布区域的解释必须在解剖学上区别于脊髓节段的皮区分布。皮区即由单个脊神经皮支分布的皮肤区域（图 5.12）。毗邻的皮区可能重叠。痛觉检测是用一根大头针，并向患者询问是否感觉到针刺痛。如果痛觉丧失，则可确定受损的相应脊髓节段。◎

股部肌肉的组成

股部肌肉被起于阔筋膜止于股骨的肌间隔分成了三部分（图 5.9D）。这三部分是前群、内侧群和后群，这是以它们的位置、作用和神经支配来命名的。

股前肌群

股前肌群，即髋部的屈肌和膝部的伸肌（图 5.13），位于股前筋膜间隙内。其附着点、神经支配和主要作用见表 5.2。股前肌群有：

- 耻骨肌；
- 髂腰肌；
- 阔筋膜张肌；
- 缝匠肌；
- 股四头肌。

耻骨肌

耻骨肌为扁的四边形肌，位于股内上部前份，具有内收和屈大腿及辅助大腿内旋的作用。

髂腰肌

髂腰肌是股部的主要屈肌，当大腿固定时，可以屈髋部以上的躯干。其较宽的外侧部即**髂肌**及较长的内侧部即**腰大肌**，分别起始于髂窝与腰椎。髂腰肌也是一块体位肌，站立时可防止髋关节过伸。

阔筋膜张肌

阔筋膜张肌是一块位于两层阔筋膜间的长约 15cm 的梭形肌。它与臀大肌上部纤维一并加入**髂胫束**。虽然位置靠前，但阔筋膜张肌实际上是一块常和股前肌群放在一起学习的臀肌。由臀上神经（L4、L5）支配，血供来自臀上动脉的下支。阔筋膜张肌主要作为大腿的屈肌；但通常它不能单独发挥作用，与髂腰肌协同可产生屈的作用。当髂腰肌瘫痪时，阔筋膜张肌会变得异常发达来尽量作为代偿。它也和其他肌肉（臀中肌和臀小肌）联合使大腿内旋；也可协助大腿外展。由于其位置太靠前而不能成为一个强大的外展肌，因此很可能起协同作用。阔筋膜张肌也可使阔筋膜和髂胫束紧张，因此站立时有助于支持股骨立于胫骨之上。阔筋膜张肌对小腿无直接作用。

缝匠肌

缝匠肌为长的细带状肌，从外向内斜行越过股前上部。此肌肉一直下降到膝关节内侧。缝匠肌是人体最长的肌肉，通过并作用于两个关节：屈髋关节并参与屈膝关节。也可使大腿轻微外展和外旋。双侧缝匠肌共同作用可使下肢呈盘腿姿势，亚洲的一些裁缝和珠宝商现在仍在使用此姿

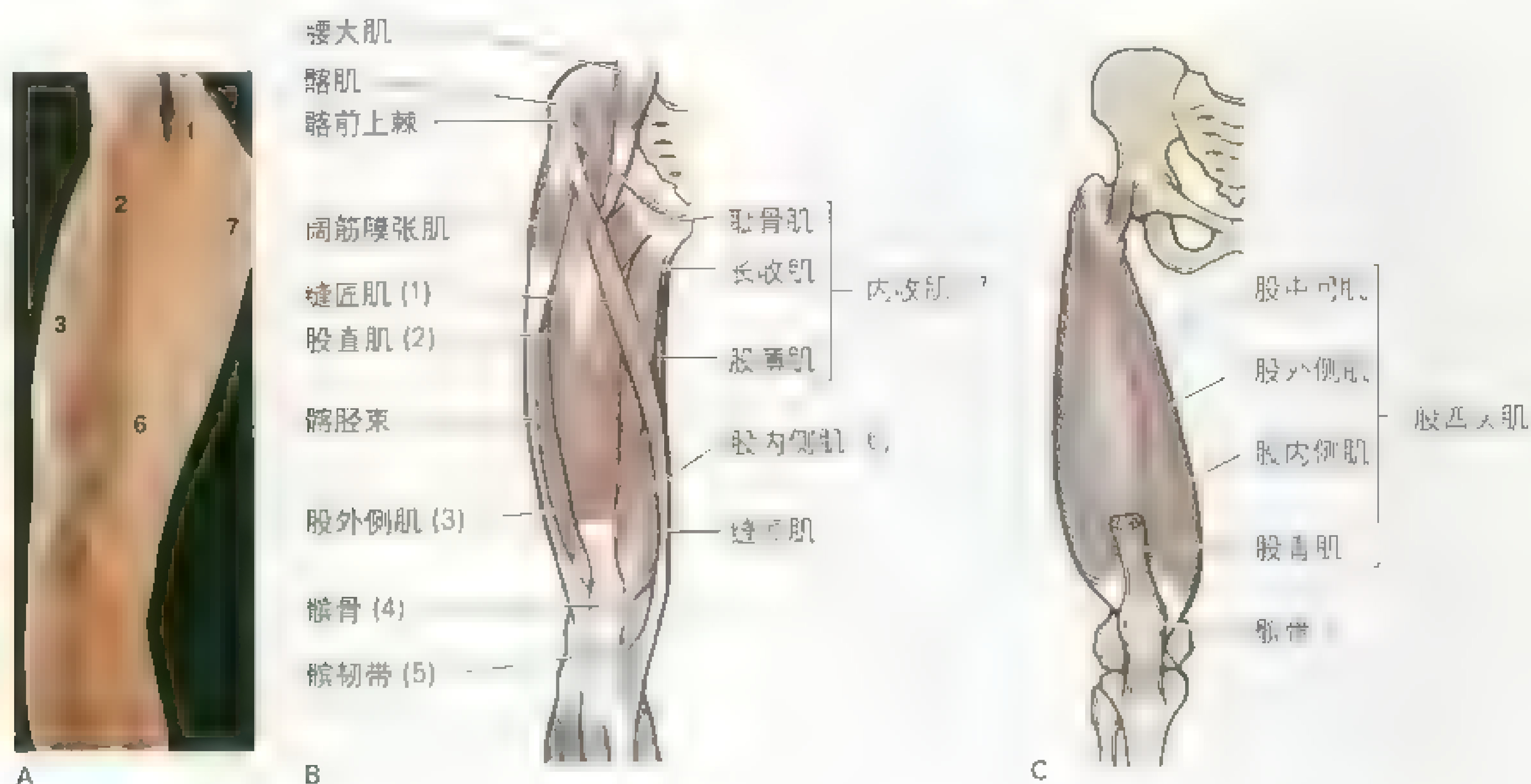


图 5.13 股前肌群 A. 股部和小腿近端的表面解剖。A 中的数字对应 B 和 C 中的结构 B. 股前部的肌肉。注意强大并具有 4 个头的股四头肌是小腿部的主要伸肌。在 C 中，大部分股直肌被切除以显示股中间肌 D. 深部解剖以示髂腰肌（腰大肌和髂肌）和耻骨肌

D

势。缝匠肌的上述作用并不强大，因此需其他股部肌共同参与来完成这些运动。

股四头肌

股四头肌构成股前肌群的主体，是人体最大也是肌力最强的肌肉之一。几乎覆盖整个股骨前面和两侧。股四头肌由四部分组成：

- **股直肌**；
- **股外侧肌**；
- **股中间肌**；
- **股内侧肌**。

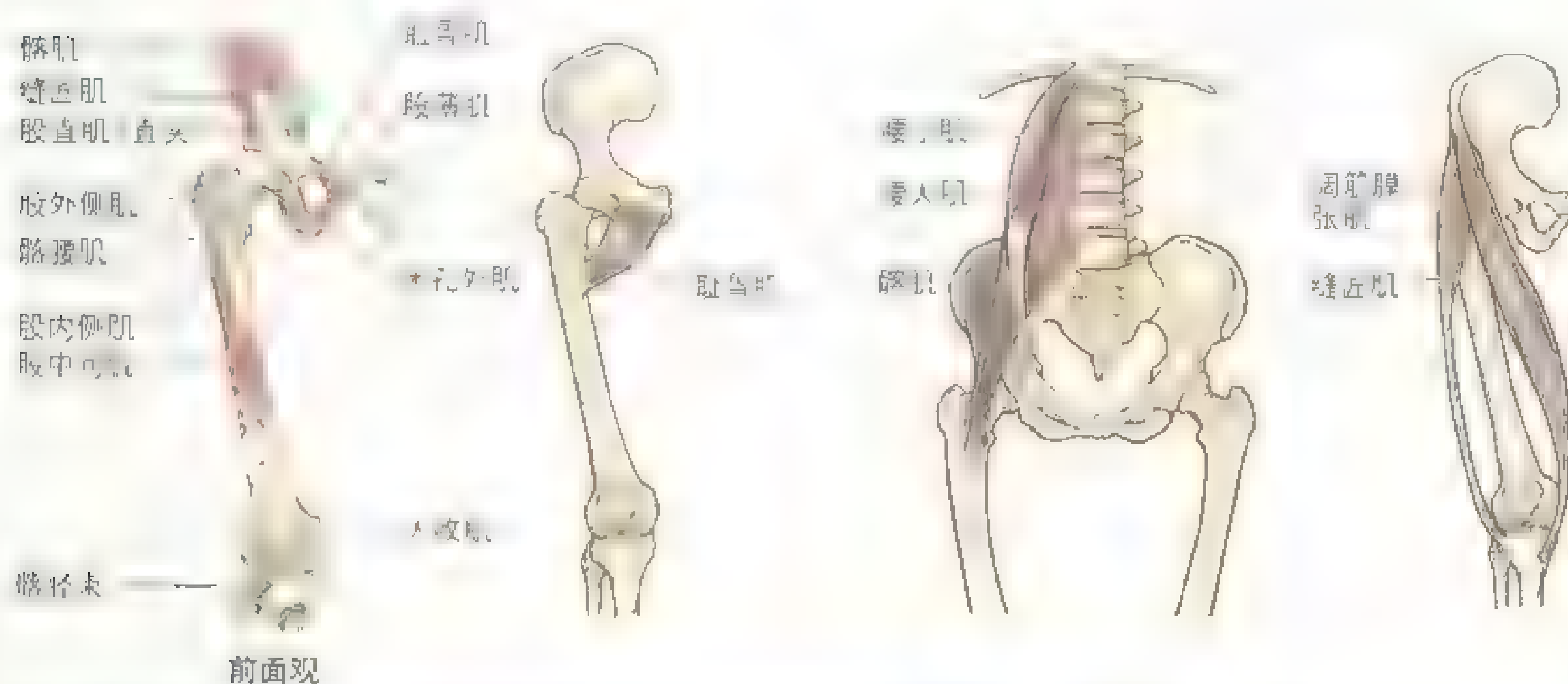
股四头肌是最强大的伸小腿肌；其 4 部分汇合形成一个肌腱附着于胫骨。

股外侧肌、股中间肌和股内侧肌 3 块肌肉难于分开。股四头肌是在爬山、跑步、跳跃、从坐姿站立及上、下楼梯时起重要作用的肌肉。股四头肌四部分的肌腱在股下份汇合形成一单一、强

人们常将髌韧带称为股四头肌腱（图5.13C）。传统上认为股四头肌腱止于髌骨底，髌骨是位于股四头肌腱内的一个大的籽骨，通过髌韧带附着于胫骨粗隆（图5.13B）。但是，如果认为髌韧带是股四头肌腱的延续，而髌骨作为籽骨镶嵌在其中，可能更为准确。

检测股四头肌时，可使患者仰卧，膝关节部

表 5.2 股前肌群



前面观

肌肉	近端附着点	远端附着点	神经支配[a]	主要作用
耻骨肌	耻骨上支	耻骨肌线，恰在小转子下方	股神经（L2和L3），可能接受闭孔神经的分支	内收和屈大腿；助大腿内旋
髂腰肌				
腰大肌[b]	T12～L5椎体和椎间盘的侧面；所有腰椎体的横突	股骨小转子	腰神经前支（L1、L2和L3）	在髋关节处协同屈大腿，并稳定髋关节
腰小肌	T12、L1椎体和椎间盘侧面	耻骨梳线、髂耻隆起	腰神经前支（L1和L2）	
髂肌	髂嵴、髂窝、骶骨翼及骶髂前韧带	腰大肌腱、小转子及小转子远侧的股骨	股神经（L2和L3）	
阔筋膜张肌	髂前上棘和髂嵴前部	附着于胫骨外侧髁的髂胫束	臀上神经（L4和L5）	外展、内旋及屈大腿；有助于伸膝；稳定躯干
缝匠肌	髂前上棘及其下方切迹的上部	胫骨内侧面上部	股神经（L2和L3）	在髋关节处屈、外展及外旋大腿；在膝关节处屈小腿[c]

[a] 数字是指神经支配的脊髓节段（如"L1、L2和L3"表示支配腰大肌的神经起源于脊髓的上3个腰部节段；黑体字（L1、L2）表示主要支配节段）。单个或多个脊髓节段或所发出的运动神经根损伤，导致相应肌肉瘫痪。

[b] 腰大肌也是一体位肌，有助于控制躯干偏离，在站立时处于紧张状态。

[c] 曾经裁缝所广泛使用的盘腿坐姿体现了缝匠肌的4个作用，缝匠肌因此得名。

分屈曲，患者对抗阻力伸膝关节。如果肌肉运动正常，则可观察并触摸到股直肌的收缩，表明其神经支配是完整的。

髌骨提供的骨性平面能够耐受跪姿时股四头肌腱所承受的压力以及跑步时屈、伸膝关节所产生的摩擦。髌骨也为股四头肌提供了额外的杠杆作用，使股四头肌腱远离关节轴，位置更靠前，从一具有更大机械性优势的位置附着于胫骨。当伸小腿及髌韧带紧张时，指向下方的髌骨尖表明膝关节面所在的平面。

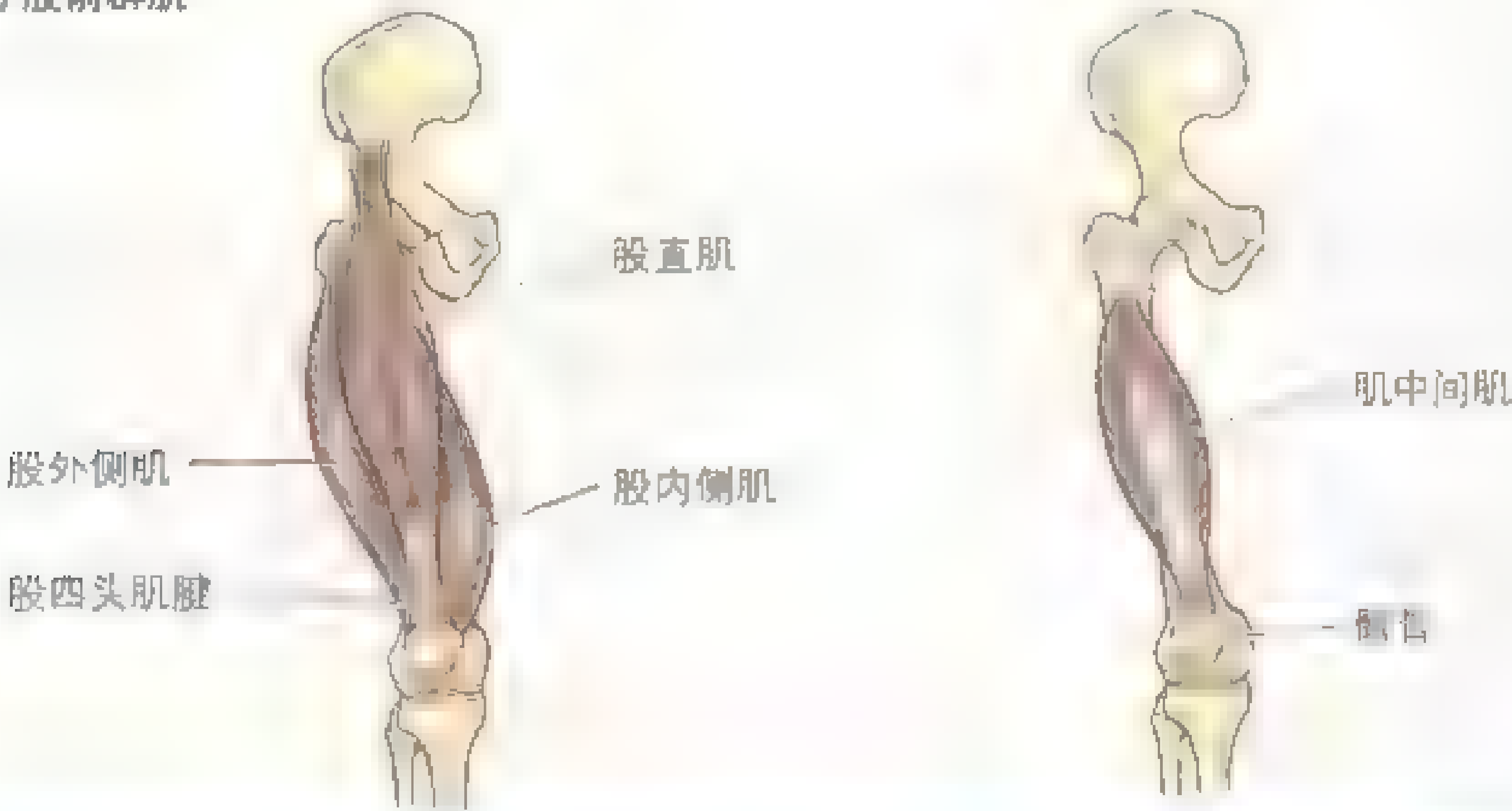
股直肌 又叫"踢腿肌"，其名字的由来是因为其在股前部直行下降。股直肌在髋关节处助髂腰肌屈大腿。由于股直肌附着于髋骨和胫骨，并且跨越两个关节，因此股直肌可在髋关节处屈大腿、在膝关节处伸小腿。

股外侧肌、**股内侧肌**和**股中间肌**的命名表明其包绕股骨体的位置：

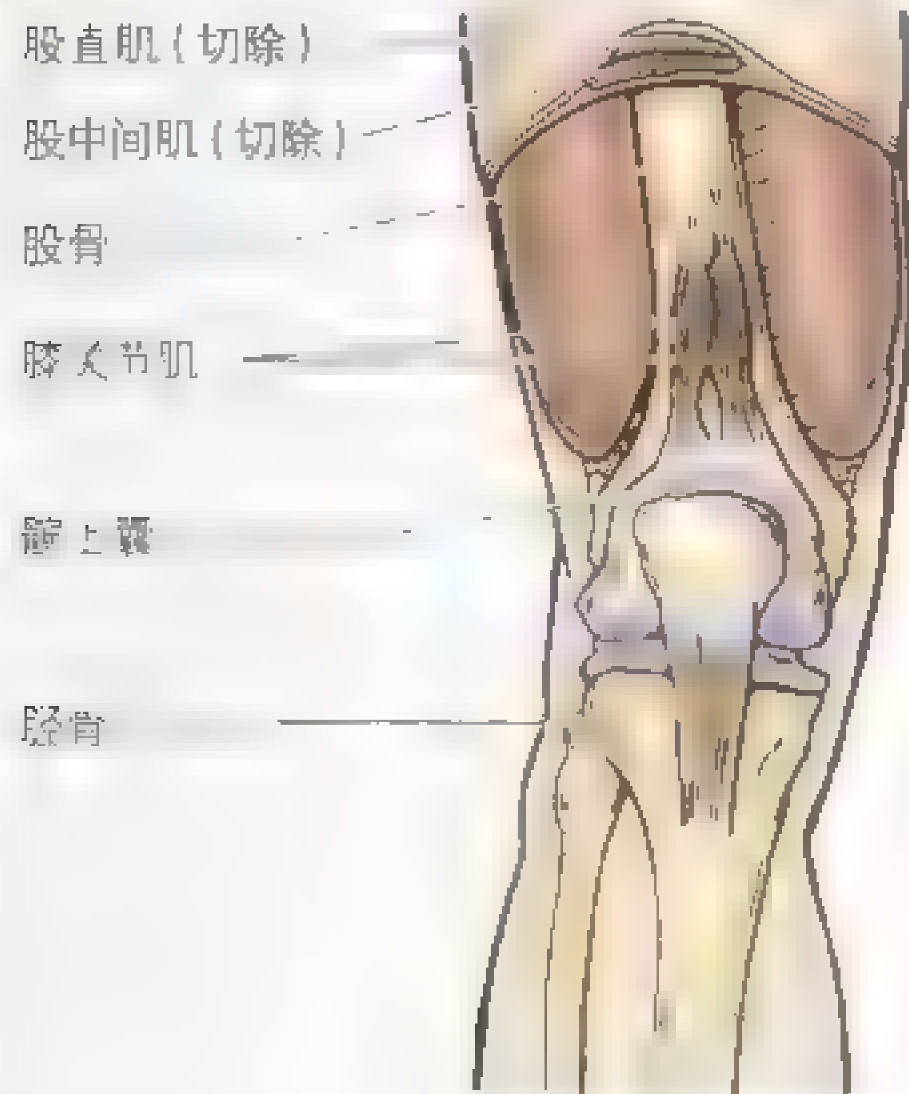
- 股外侧肌，为股四头肌的最大组成部分，位于股部外侧；
- 股内侧肌覆盖在股部内侧；
- 股中间肌位于股直肌深面，股内侧肌和股外侧肌之间。

膝关节肌为扁平的小肌，由股中间肌衍化而来（图5.13，图5.14），通常由不同数量的肌束构成，向上附着于股骨下份前面，向下附着于膝关节滑膜和髌上囊壁。膝关节肌在伸小腿时向上提拉滑液囊，因此可防止滑膜襞嵌入膝关节内股骨和髌骨之间。

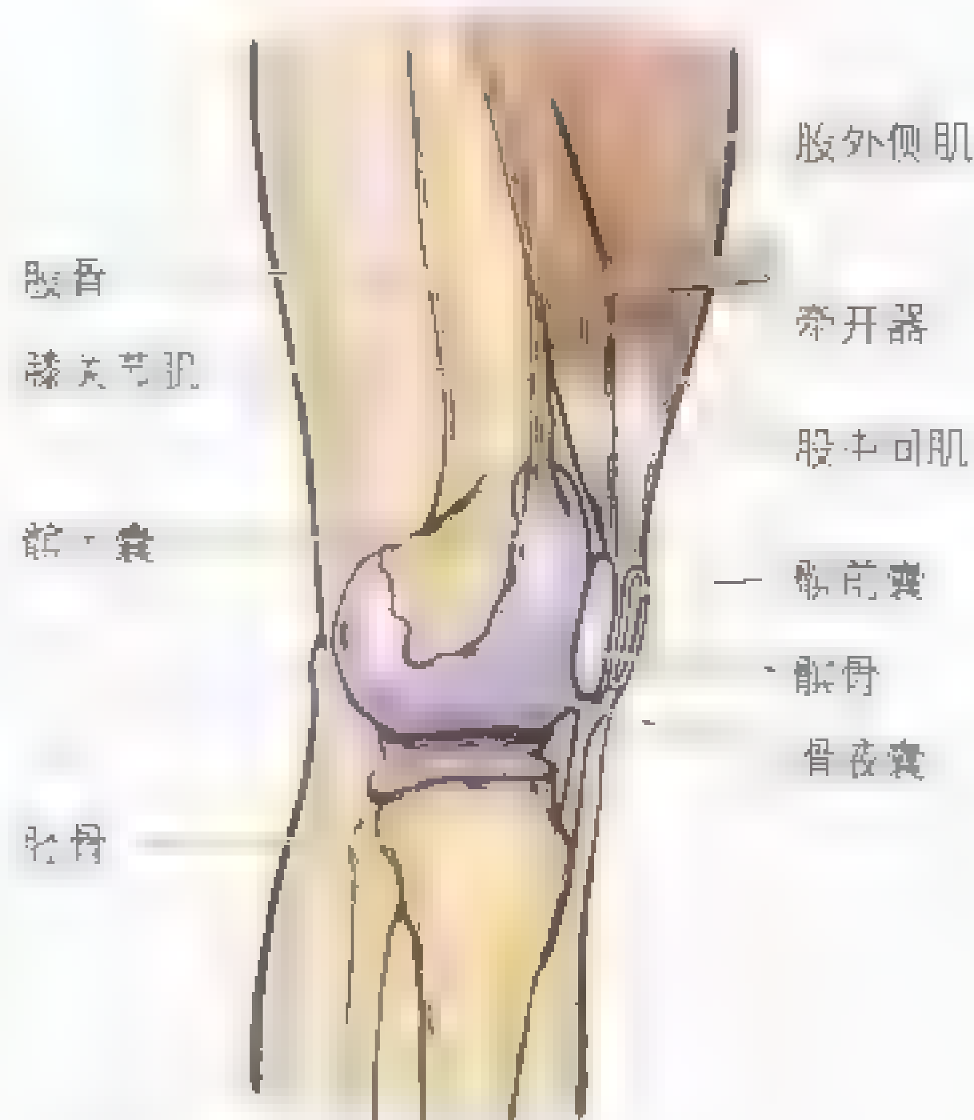
表5.2 （续）股前群肌



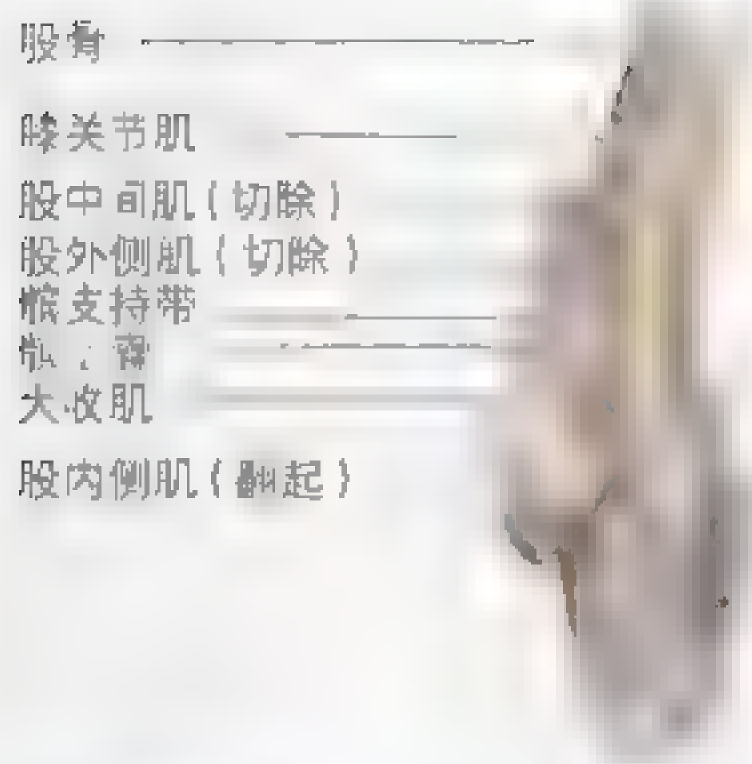
肌肉	近端附着点	远端附着点	神经支配	主要作用
股四头肌				
股直肌	髂前下棘及髋臼上方的髂骨	髌骨底；经髌韧带止于胫骨粗隆	股神经（L2、L3和L4）	在膝关节处伸小腿；股直肌也可稳定髋关节并助髂腰肌屈大腿
股外侧肌	大转子及股骨粗线外侧唇			
股内侧肌	转子间线及股骨粗线内侧唇			
股中间肌	股骨体前面和外侧面			



A 前面观



B 外侧面观



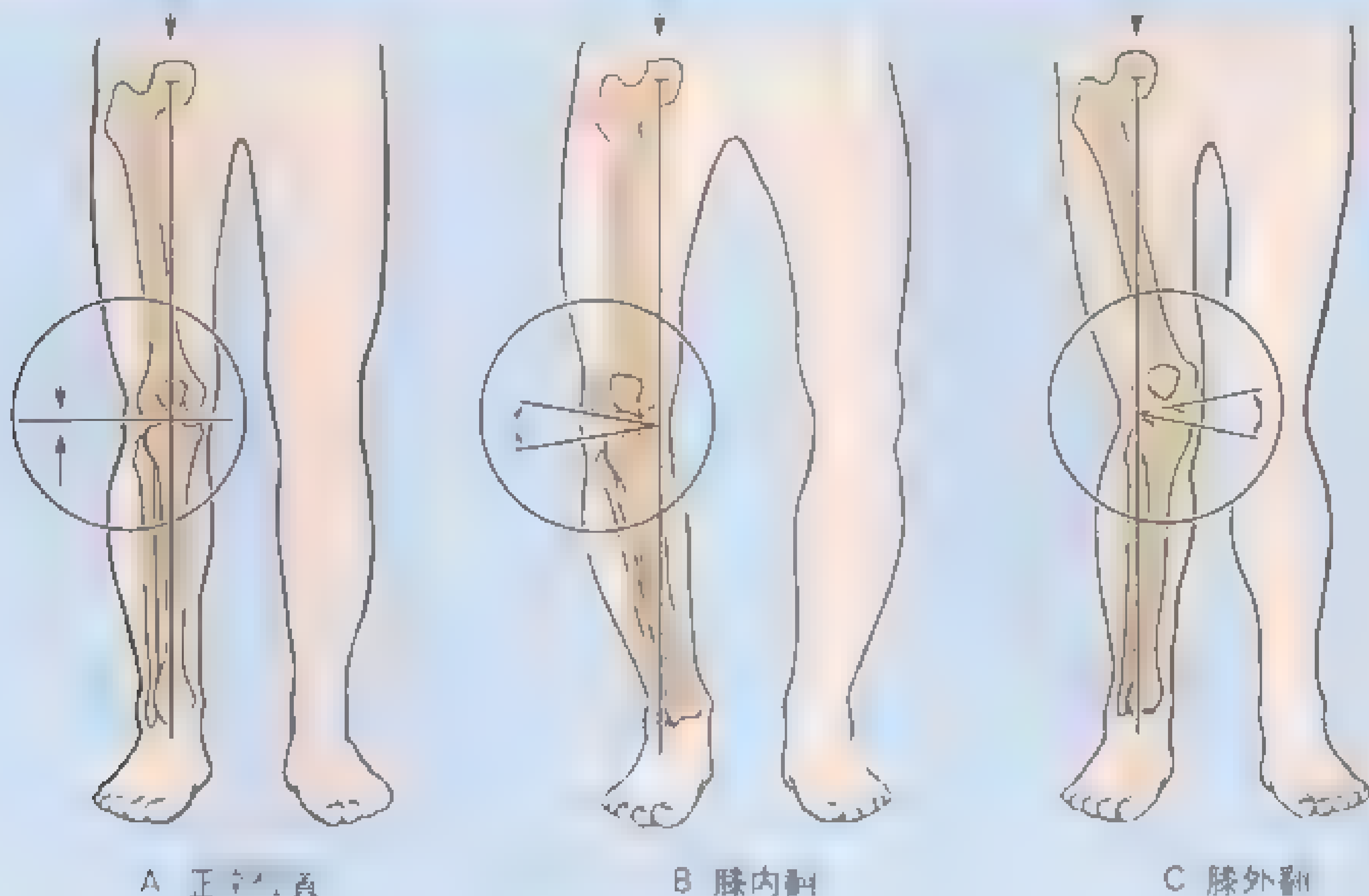
C 内侧面观

图5-14 股远侧和膝部解剖 [illegible]面观，显示膝关节肌，经常与股中间肌融合。膝关节肌在伸小腿时上提滑膜

髋部和股部挫伤

体育播音员和教练员有时提到“髋部挫伤”。它是指髂嵴的挫伤，通常在其前部（例如缝匠肌所附着的髂前上棘处）。这种挫伤可因毛细血管破裂而引起出血，血液可渗入肌肉、肌腱和其他软组织内。“髋部挫伤”也可能指肌肉骨部附着点的撕脱（例如髂肌和股直肌在髂嵴附着点的撕脱）。然而，这些损伤更准确地应被称为撕脱性骨折。

体育播音员和其他人常使用的另一名词为“四头肌僵硬”。这可能是指由于局部缺血所致的个别大腿肌的痉挛，或是指由于挫伤和肌纤维撕裂以及血管破裂而引起的血肿。后者的损伤多是股直肌的一些肌纤维损伤的结果，有时股四头肌腱也部分破损。股部血肿最常见的位置是在股四头肌。“四头肌僵硬”常伴有局部疼痛和（或）肌肉僵直，常发生在直接外伤后（例如曲棍球比赛中的棒击或橄榄球比赛中的擒抱）。在板球盛行的国家这种损伤也被称为“板球股”。▶





关节病

腰大肌脓肿

腰大肌在腹部起自胸 12～腰 5 椎体两侧、椎间盘及其横突。膈的内侧弓状韧带呈弓形斜行越过腰大肌的近侧份（见第二章）。腹内侧壁的腹横筋膜与腰大肌筋膜相延续，并形成一覆盖腰大肌的筋膜，伴随肌肉进入股前部。脊柱结核时并发的典型的腹膜后化脓性感染可导致脓肿的形成（腰大肌脓肿）。当腰大肌脓肿经腰大肌及其筋膜之间到达腹股沟和股部近侧端时，钝痛可放散到髋部、股部或膝关节。因此当股部近侧端发生水肿时，应考虑腰大肌脓肿的可能。

膝外翻和膝内翻

股骨位置倾斜，在膝关节处与胫骨形成一角度（A）。小腿与股部向内侧形成夹角（B）所造成的畸形叫做膝内翻（弓形腿），它可使体重分布不均。所有压力均由膝关节内侧份承担，可导致关节病，造成膝关节软骨的破坏。因在膝内翻时膝关节角度加大，当伸小腿时髌骨趋向于向外侧移动。此移动可由于股外侧肌的牵拉而加重。如果小腿与股部向外侧形成夹角（C，膝关节角度增加），则为膝外翻。

儿童通常在开始行走后 1～2 年内出现膝内翻，膝外翻常出现在 2～4 岁的儿童。如果膝关节角度的异常在儿童后期仍存在，就意味着存在需要矫正的畸形。关节的任何不规则现象最终会导致关节软骨的损伤。▶

股四头肌瘫痪

患有股四头肌瘫痪的患者不能对抗阻力伸小腿，并且在走路时常压住大腿远端以防止膝关节不经意的屈曲。由关节炎或膝关节外伤所引起的股内侧肌或股外侧肌肌力的减弱，可导致髌骨异常运动和关节稳固性的丧失。

髌骨软化

跑步者常患有的膝关节病是髌骨软化。髌骨周围或深面的酸痛是由于股四头肌失平衡所引起的。这种膝关节过度紧张的情况也可发生在如慢跑、打篮球、橄榄球或踢足球等跑步运动中。髌骨软化可能是由于过度跑动、髌骨遭受重击或过度屈膝（如负重时蹲下）所致。

髌骨脱位

当髌骨脱位时，几乎总是向外侧移动，且在女性中更为常见。外侧脱位可被强有力的股内侧肌向内侧水平方向的牵引所抗衡。而且股骨外侧髁有一明显向前的突起和与髌外侧面相对的较深的斜面，因此它们构成了外侧脱位的机械性限制。

髌骨骨折

暴力直接作用在髌骨，可将髌骨分成两块或数块。髌骨横骨折可由于暴力作用在膝关节或股四头肌突然强力收缩（如滑倒时试图阻止后倒）所引起。股四头肌腱将近端骨折块拉向上方，而远端骨折块与髌韧带保留在一起。

髌骨切除术

例如，由于粉碎性骨折而切除髌骨（髌骨切除术）后，股四头肌可能需要更大的力量才能充分伸小腿。最近发展的外科手术技术可在髌骨切除术后修复髌韧带，使伸膝力量的减弱达到最小。

髌骨异常骨化

髌骨在出生时是软骨，3～6岁时骨化，通常存在数个骨化中心。尽管这些骨化中心常相互融合而形成一块骨，它们也可能在一侧或双侧保持独立，从而形成分成两部分或三部分的髌骨。粗心的医师可能把在X线平片上观察到的这种情况误认为是髌骨的粉碎性骨折。异常骨化几乎都是双侧的，因此应检查双侧的X线照片。如果双侧均有缺陷，那么这种异常很可能是由异常骨化所引起的。

髌腱反射

用叩诊锤轻叩髌韧带通常会引发髌腱反射（膝跳反射）。在体格检查中，常规进行此反射的检查。检查时，使患者坐下，小腿悬摆在检查桌边。用叩诊锤叩击髌韧带常会伸小腿。如果反应正常，放在患者股四头肌上的手应感到肌肉收缩。此腱反射检测L2～L4神经。叩击髌韧带激活了股四头肌的肌梭；来自于这些肌梭的传入冲动经股神经传递到脊髓（L2～L4节段）。传出冲动再从脊髓沿股神经内的运动纤维传递到股四头肌，使肌肉产生跳跃样收缩并在膝关节处伸小腿。任何影响到股四头肌神经支配的损伤均可导致髌腱反射的减弱或消失（如周围神经病变）。

股内侧肌群

股内侧肌群，即内收肌群，在股部内侧筋膜间隙内（图5.13A、B，图5.15）。股部内收肌群包括：

- 长收肌；
- 短收肌；
- 大收肌；
- 股薄肌；
- 闭孔外肌。

所有这些肌肉均为大腿的内收肌，但其中某些肌肉的作用远较此复杂。这些肌肉的附着点、神经支配及作用见表5.3。

长收肌

长收肌为一大的扇形肌，是内收肌群中最靠前面者。此三角形的长收肌借一强壮的肌腱起于耻骨结节下方耻骨体的前面，展开止于股骨粗线。

短收肌

短收肌位于耻骨肌和长收肌深面，大部分被长收肌覆盖。起自耻骨体和耻骨下支，止于股骨粗线。

大收肌

大收肌是内收肌群中最大的肌。为一复合的三角形肌，分为收肌和腘绳肌两部分。这两部分在附着点、神经支配及主要作用上均不同(表5.3)。

股薄肌

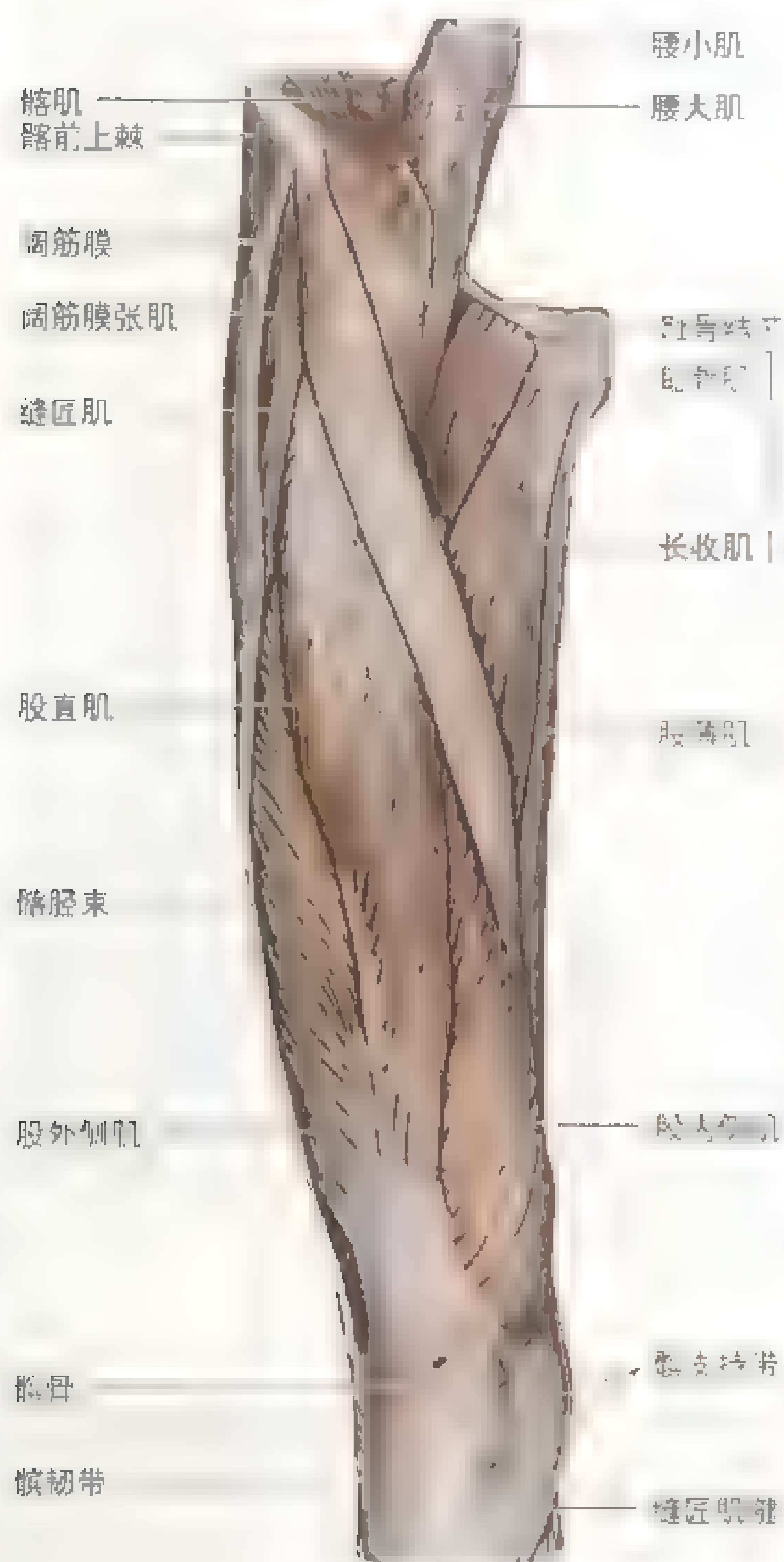
股薄肌为长带状肌，位于股部和膝部内侧。股薄肌为内收肌群中最表浅和最弱者。它是肌群中唯一一块跨越膝关节的肌肉。其作用为内收大腿，屈膝，并使小腿内旋

闭孔外肌

闭孔外肌为一扁的相对较小的扇形肌，位于股部内上份深面。起自闭孔膜外面以及邻近的骨盆骨，经过股骨头和股骨颈下方延伸到大转子[illegible]



图5.15 股前部上1/3处的股三角 A [illegible]角、长收肌及缝匠肌。为显示上述结构，大腿处在屈、外展和外旋位。骨盆也[illegible]



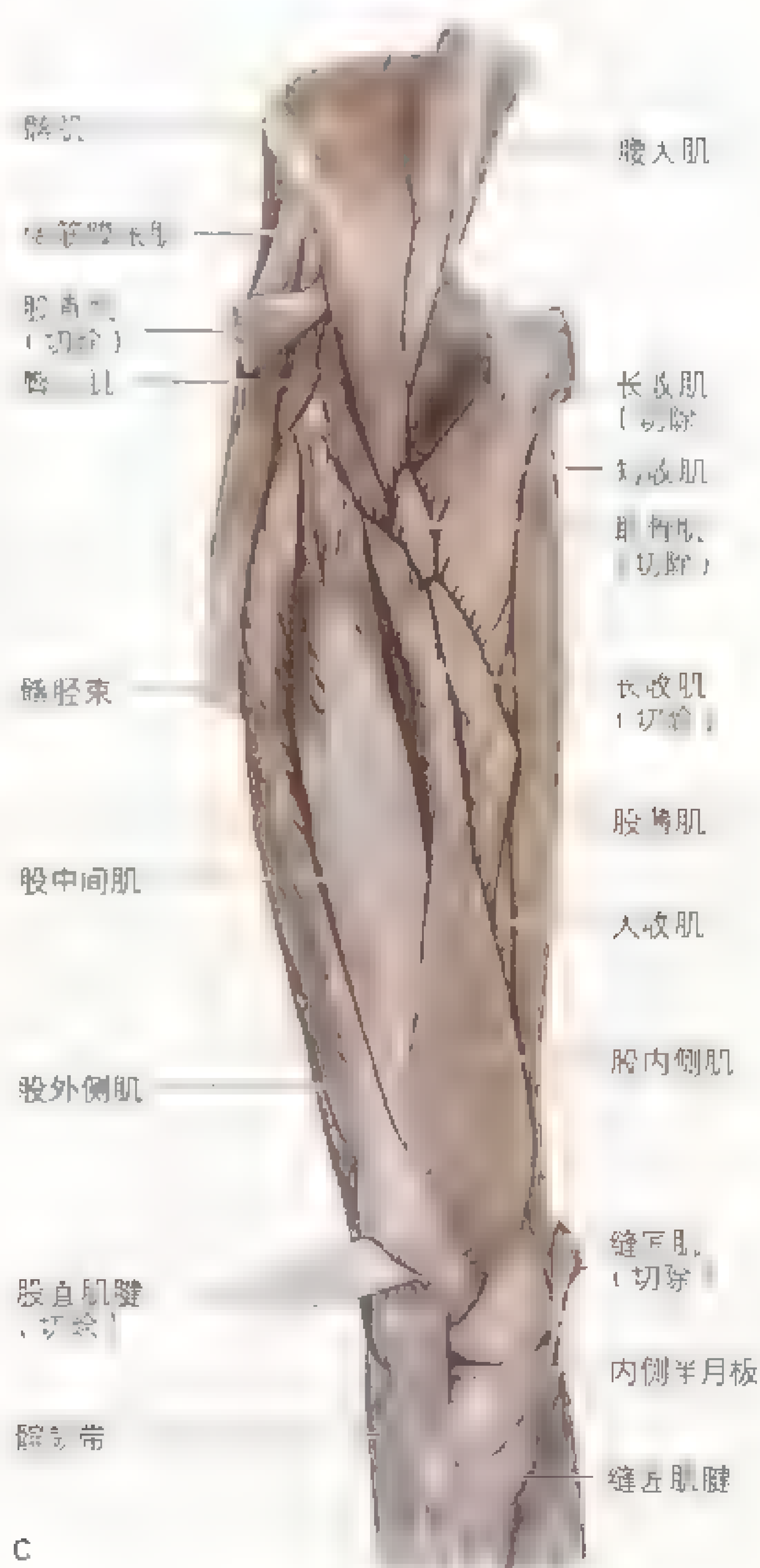


图 5.15 (续) 股前部和内侧部肌肉　前面观　B. 浅层解剖　C. 深层解剖：缝匠肌、股直肌、耻骨肌和长收肌被切除

表 5.3 股内侧肌群



肌肉	近端附着点	远端附着点	神经支配*	主要作用
长收肌	[illegible]	[illegible]	闭孔神经前支的分支（L2、L3 和 L4）	内收大腿
短收肌	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
大收肌	[illegible]	[illegible] 收肌结节	[illegible] L4	内收大腿 [illegible] 伸大腿
股薄肌	[illegible]	[illegible]	[illegible]	内收大腿，屈[illegible]腿，助内旋
闭孔外肌	[illegible]	[illegible]	闭孔神经（L3 和 L4）	外旋大腿，在髋[illegible]处稳定股骨头

[illegible]

* 对神经支配节段的解释见表 5.1。

内收肌群的作用 内收肌群的主要作用是内收大腿。3块内收肌（长收肌、短收肌和大收肌）在内收大腿的运动中共同发挥作用（如骑马时共同收缩）。它们在屈、伸大腿时也是重要的稳定性肌肉。检测股内收肌群时，使患者仰卧膝关节伸直。患者对抗阻力内收大腿，如果内收肌正常，易于触摸到股薄肌和长收肌近侧端。

收肌腱裂孔 大收肌远端附着处腱膜上有一开口，即**收肌腱裂孔**，股部收肌管内的股动、静脉经此裂孔通向膝关节后部的腘窝（表5.4）。此裂孔恰位于股骨收肌结节的上方。除耻骨肌和部分大收肌外，所有的内收肌均由闭孔神经支配（L2～L4）。耻骨肌由股神经（L2～L4）支配，大收肌的"腘绳肌部分"由坐骨神经（L4）的胫神经部支配。

股薄肌移植

因为股薄肌是内收肌群中一相对较为薄弱的肌肉，切除后小腿的功能无明显丧失。因此，外科医生经常移植带有神经和血管的部分或整块股薄肌，以替代受损的肌肉，例如手部的肌肉。一旦肌肉被移植，很快就会产生良好的远端屈、伸功能。

腹股沟肌肉牵拉

体育播音员偶尔会谈到"腹股沟肌肉牵拉伤"或"腹股沟损伤"。这意味着股前内侧部肌肉的近端附着点已经发生了牵拉伤甚至撕裂性损伤。损伤通常牵涉到股部的屈肌和内收肌。这些肌肉的近端附着处位于股部和躯干相连的腹股沟区。腹股沟肌肉牵拉通常发生在那些需要快速启动的体育运动中，例如短距离跑（如60m短跑）、棒球比赛中的盗垒以及篮球、橄榄球和足球等运动中。

长收肌损伤

长收肌肌肉拉伤有可能发生在马背上的骑手，并产生疼痛（"骑跨伤"）。这些肌肉的肌腱有时会发生骨化现象，因为马背上的骑手为了保持不从坐骑上摔下需主动内收大腿。骨化的肌腱有时被称为"骑士骨"。⊙

股三角

股三角为躯干与下肢之间的连接区域，是位于股部前上1/3处的一个三角形的筋膜腔隙（图5.16、图5.17）。当股部处于屈、外展及外旋位时，股三角为腹股沟韧带下方的一个三角形凹陷。股三角的界限为：

- 上面为腹股沟韧带；
- 内侧为长收肌；
- 外侧为缝匠肌。

股三角的底由腹股沟韧带构成，股三角的尖位于缝匠肌外侧缘与长收肌内侧缘相交处。股三角的肌性后壁自外向内由**髂腰肌**和**耻骨肌**组成。股三角的前壁由阔筋膜和筛筋膜，皮下组织及皮肤构成。股三角的内容物从外向内为：

- 股神经及其分支；
- 股鞘及其内容物；
- 股动脉及其数个分支；
- 股静脉及其近端属支，如大隐静脉和股深静脉。

股三角被股动、静脉一分为二，股动、静脉在股三角尖端进入**收肌管**（图5.16B）。收肌管是位于股部中1/3处介于股内侧肌与内收肌之间的一个空隙，其上方由于有缝匠肌的覆盖而转变为一管状腔隙。

股神经 **股神经**（L2～L4）为腰丛最大的分支，在腹部腰大肌内形成，向外后方下降，穿过骨盆到达腹股沟韧带中点处（图5.16A、B）。然后穿过腹股沟韧带深面进入股三角，位于股动、静脉外侧。在进入股三角后，股神经分成数个分支进入股前肌群。它也发出关节支到达髋关节和膝关节，并且分出数个皮支分布于股前内侧皮肤（表5.1）。股神经的终末皮支——**隐神经**，经股三角下降，位于

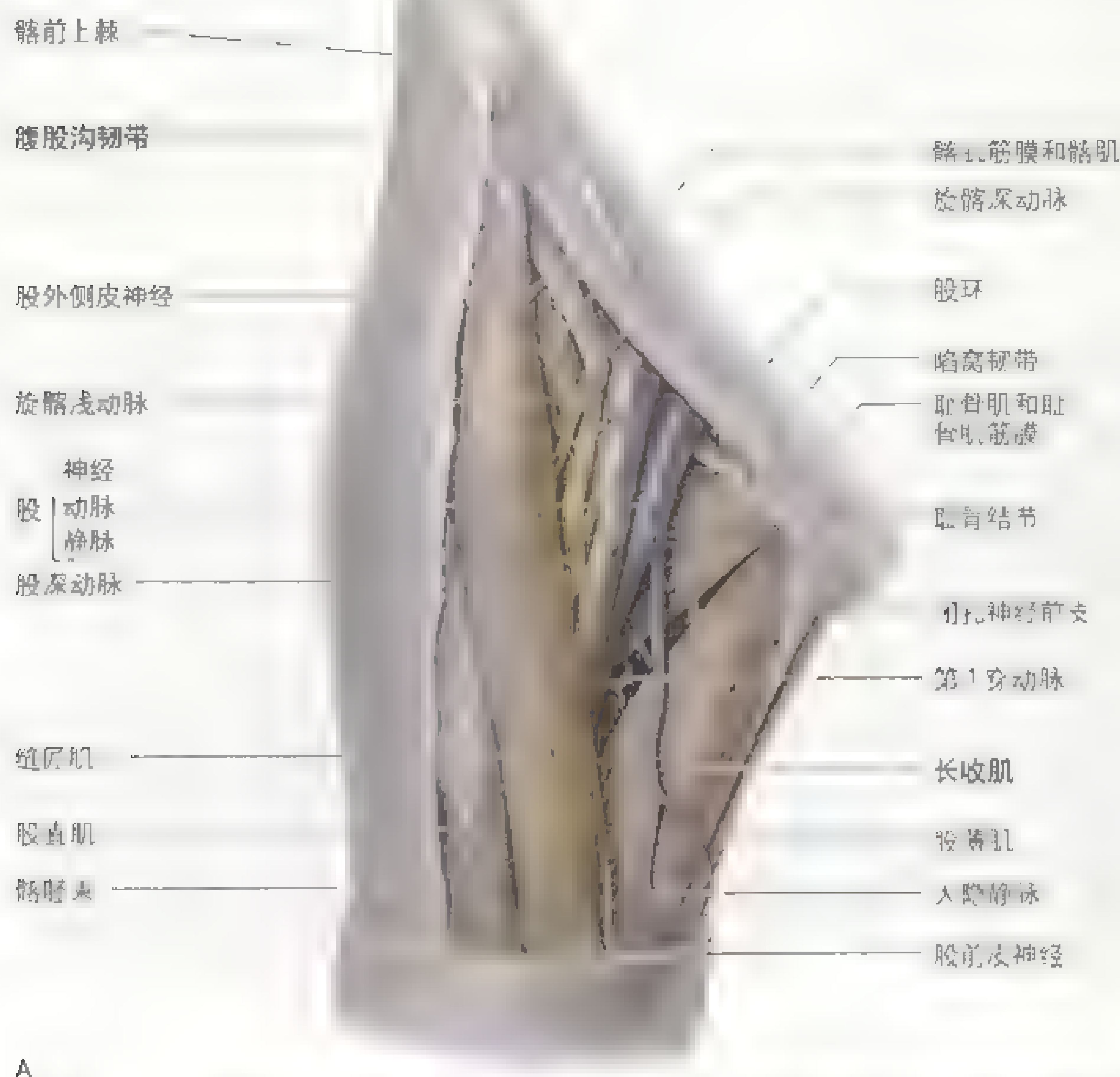


图5.16 A 含有股神经和股动、静脉的股三角的解剖。[illegible]的境界结构：上界为腹股沟韧带，内侧为长收肌，外侧为缝匠肌

含有股动、静脉的股鞘的外侧（图5.17）。隐神经伴随股动、静脉穿过收肌管，股静脉在收肌管远端穿收肌腱裂孔，而隐神经则在缝匠肌与股薄肌之间穿至皮下。隐神经向前下方行进，分布于膝部、小腿和足前内侧面的筋膜和皮肤。

股鞘 为一漏斗形的筋膜鞘。股鞘在腹股沟韧带下方延伸3～4cm，包绕股动、静脉的近侧端及股管（图5.17，图5.18）。股鞘是由腹横筋膜和髂筋膜从腹部向下延续所形成（见第二章）。股鞘不包绕股神经，其下端与股动、静脉的外膜相融合。大隐静脉和淋巴管穿过股鞘的内侧壁。在髋关节运动时，股鞘使股动、静脉滑向腹股沟韧带的深面。股鞘被来自于腹部腹膜外结缔组织沿血管延伸的纵行隔膜分为3个格。股鞘的3个格为：

- 容纳股动脉的外侧格；
- 容纳股静脉的中间格；
- 内侧格，即股管。

股管为股鞘3个格中最小的一个，为股鞘中短（约1.25cm）而呈圆锥形的内侧格，位于股鞘内侧缘和股静脉之间。股管的底（腹端）指向上方，

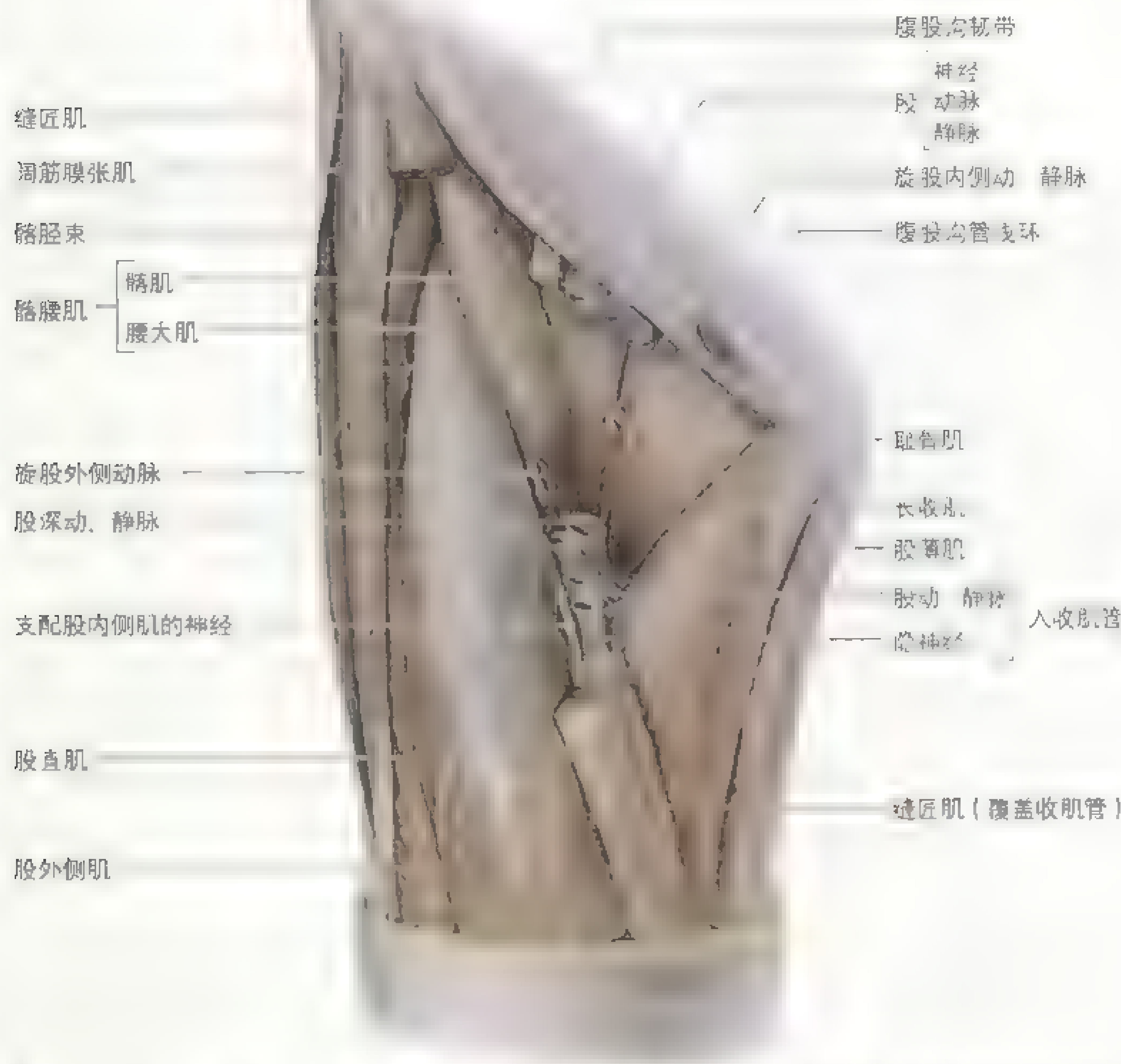


图5.16（续） B [illegible] 静脉和 [illegible] 被切除。[illegible] 管内的4条血管和2条神经

股管为卵圆形，其顶部为股环（图5.18）。股管：

- 向远端延伸至隐静脉裂孔近侧缘水平；
- 当下肢的静脉回流增加时，可使股静脉膨胀；
- 内有疏松结缔组织、脂肪、少数淋巴管，有时还有一个**腹股沟深淋巴结**（Cloquet结）。

股环为股管小的近侧端开口（约1cm宽），被腹膜外脂肪组织形成的**股环隔**所封闭。股环隔的腹面被腹壁腹膜覆盖（见第4章）。连接腹股沟淋巴结和髂外淋巴结的淋巴管穿过股环隔。股环的境界为：

- 外侧界为股管和股静脉之间的分隔；
- 后界为耻骨肌及其筋膜的耻骨上支；
- 内侧界为腔隙韧带；
- 前界为腹股沟韧带内侧份。

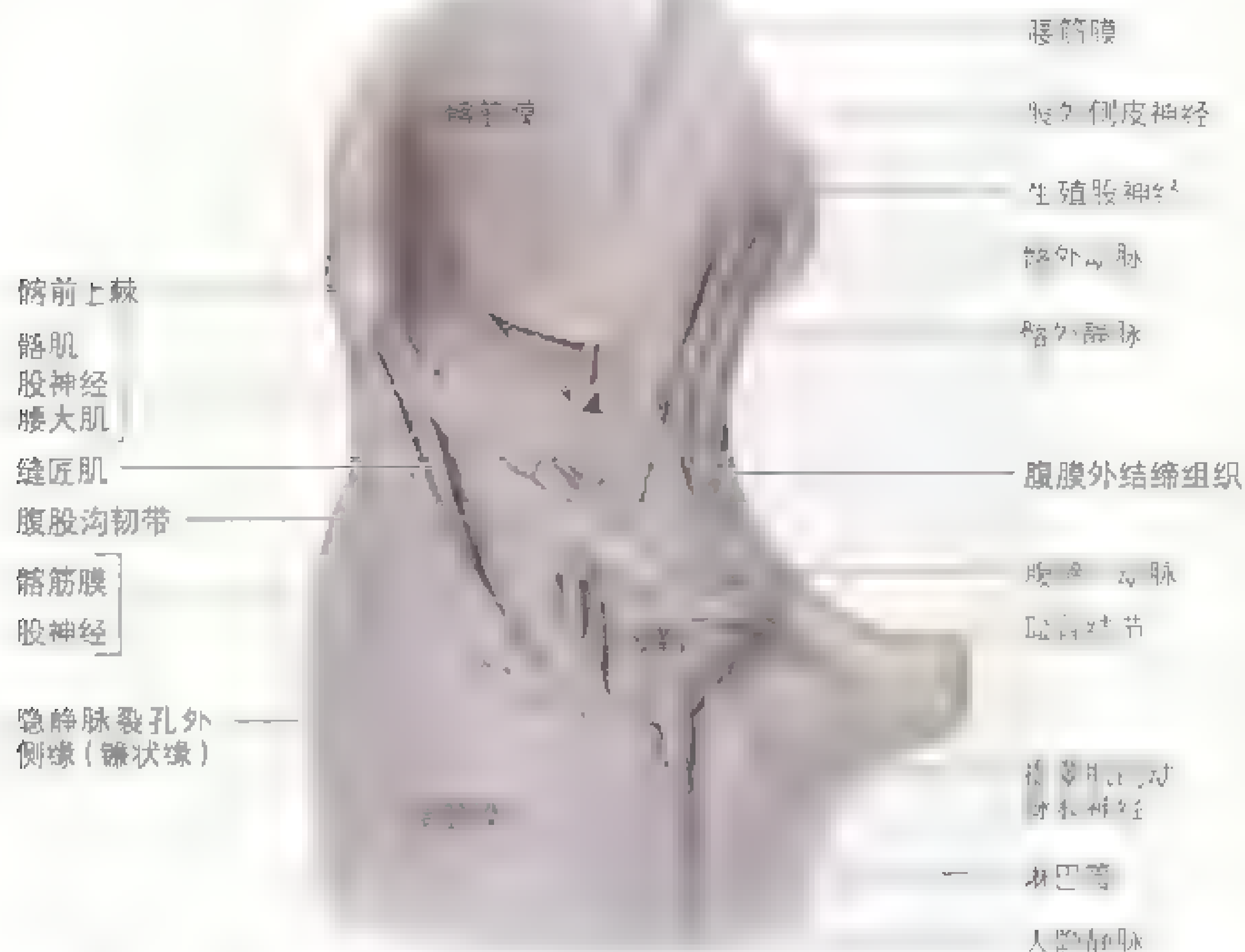


图5 17 股三角内股鞘的解剖 [illegible] 位于股鞘的外侧

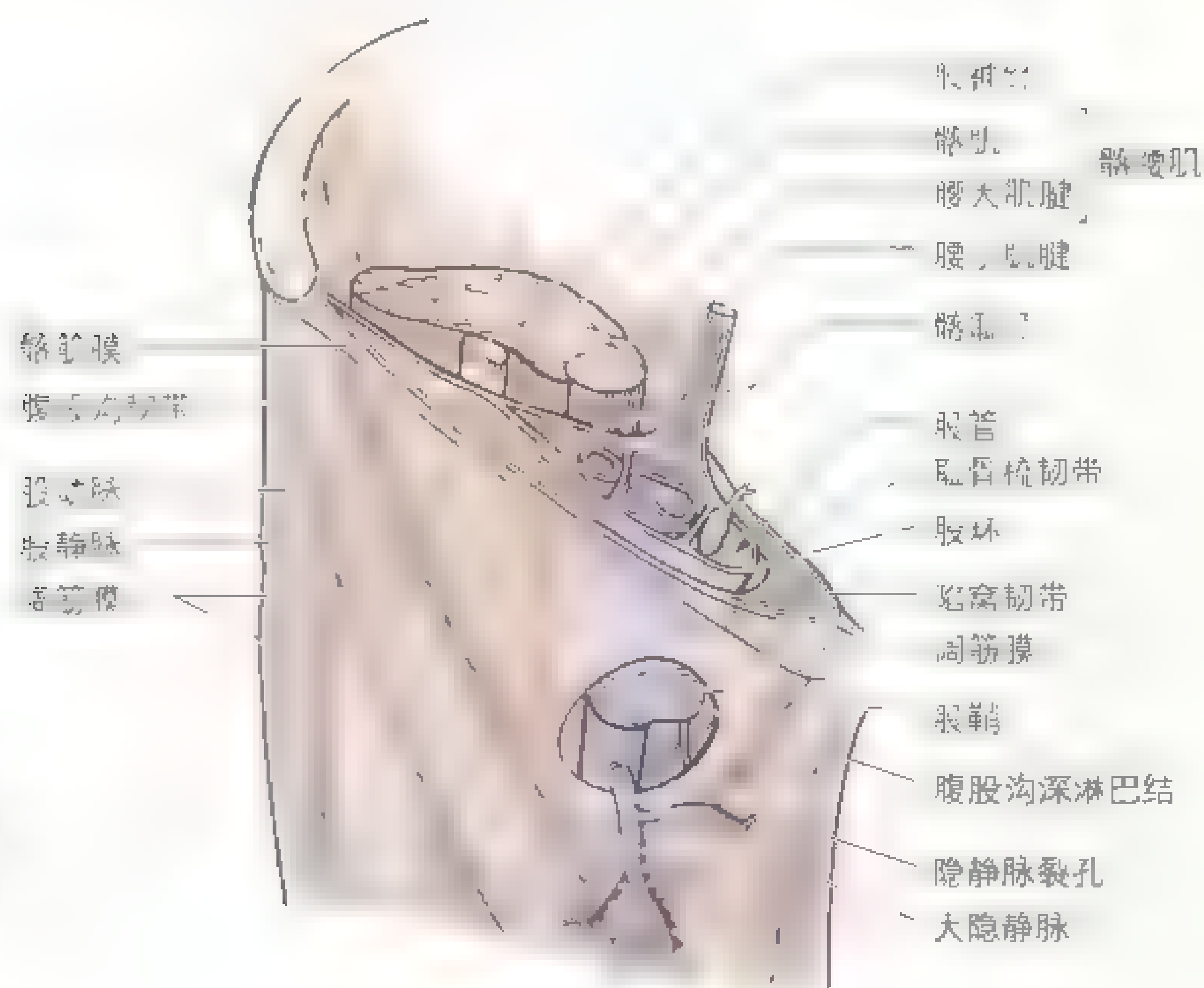


图5 18 股鞘的结构及其内容物 右侧股前面上端解剖示意图。股管的近侧端（开口）为股环

股动脉 **股动脉**为供应下肢的主要动脉，是髂外动脉的延续（图5.16A，表5.4）。股动脉：

- 起于腹股沟韧带处，穿髂前上棘和耻骨联合之间的中点；
- 在腹股沟韧带中点深面入股三角，位于股静脉外侧；
- 位于阔筋膜后面，在构成股三角后壁的髂腰肌和耻骨肌的邻近边缘处下行；
- 在其末端将股三角一分为二，并进入缝匠肌深面的收肌管；
- 穿收肌腱裂孔出收肌管后易名为腘动脉。

在股动脉行程的近侧端，发出**腹壁浅动脉**、**旋髂浅动脉**、**阴部外浅动脉**和**阴部外深动脉**等分支。

股深动脉为股动脉的最大分支及供应股部的主要动脉，在腹股沟韧带下方1～5cm处，在股三角内起自股动脉的外侧壁。股深动脉在股深部下降，在股骨内侧缘位于股动、静脉的后方（图5.16A、B）。股深动脉在耻骨肌和长收肌之间出股三角，并在长收肌后方下行，发出**穿动脉**营养大收肌和腘绳肌。

旋股动脉通常为股深动脉的分支，但也可直接发自股动脉。它们环绕股部，彼此之间或与其他动脉之间形成吻合支，供应股部肌肉和股骨近侧端。

旋股内侧动脉尤其重要，因其大部分血液供给股骨头和股骨颈（表5.4）。股骨颈骨折或髋关节脱位时常伤及此动脉。旋股内侧动脉经髂腰肌和耻骨肌之间的深面到达股后部。

旋股外侧动脉在缝匠肌和股直肌深面行向外侧，走行在股神经分支之间。发出分支供应股骨头及股外侧部的肌肉。

闭孔动脉（表5.4）辅助股深动脉营养股部内收肌。起自髂内动脉或作为副闭孔动脉起自腹壁下动脉，闭孔动脉穿经闭孔入股部，分为互相吻合的前、后两终支。后支发出**髋臼支**分布于股骨头。

股静脉 **股静脉**是在收肌腱裂孔近端处腘静脉的延续。在其穿收肌管上行途中，股静脉先位于股动脉的后外侧，然后位于股动脉之后（图5.16B）。股静脉在股管外侧入股鞘，终于腹股沟韧带后方，并移行为**髂外静脉**。在股三角下部，股静脉接受**股深静脉**、**大隐静脉**及其他属支的汇入。股深静脉由3或4条穿静脉汇合而成，在腹股沟韧带下方约8cm及大隐静脉终端下方约5cm处汇入股静脉。

股动脉触诊

一些血管外科医师将股动脉发出股深动脉分支前的近侧段称为**股总动脉**，将远侧段称为表浅股动脉。因为易引起误解，国际解剖学名词联合委员会不推荐此命名法，本书中亦不使用。当患者仰卧时可触诊到股动脉搏动。股动脉在腹股沟韧带处起始，穿髂前上棘和耻骨联合之间的中点（A～B）。紧按腹股沟韧带中点下方可触诊到股动脉搏动。正常时搏动强而有力，但是如果髂总动脉或髂内动脉腔内部分阻塞，搏动可能减弱。将股动脉直接向后压向耻骨上支、腰大肌和股骨头，可能会实现股动脉压迫止血（C）。压迫此点会阻止血液流过股动脉及其分支，如股深动脉。

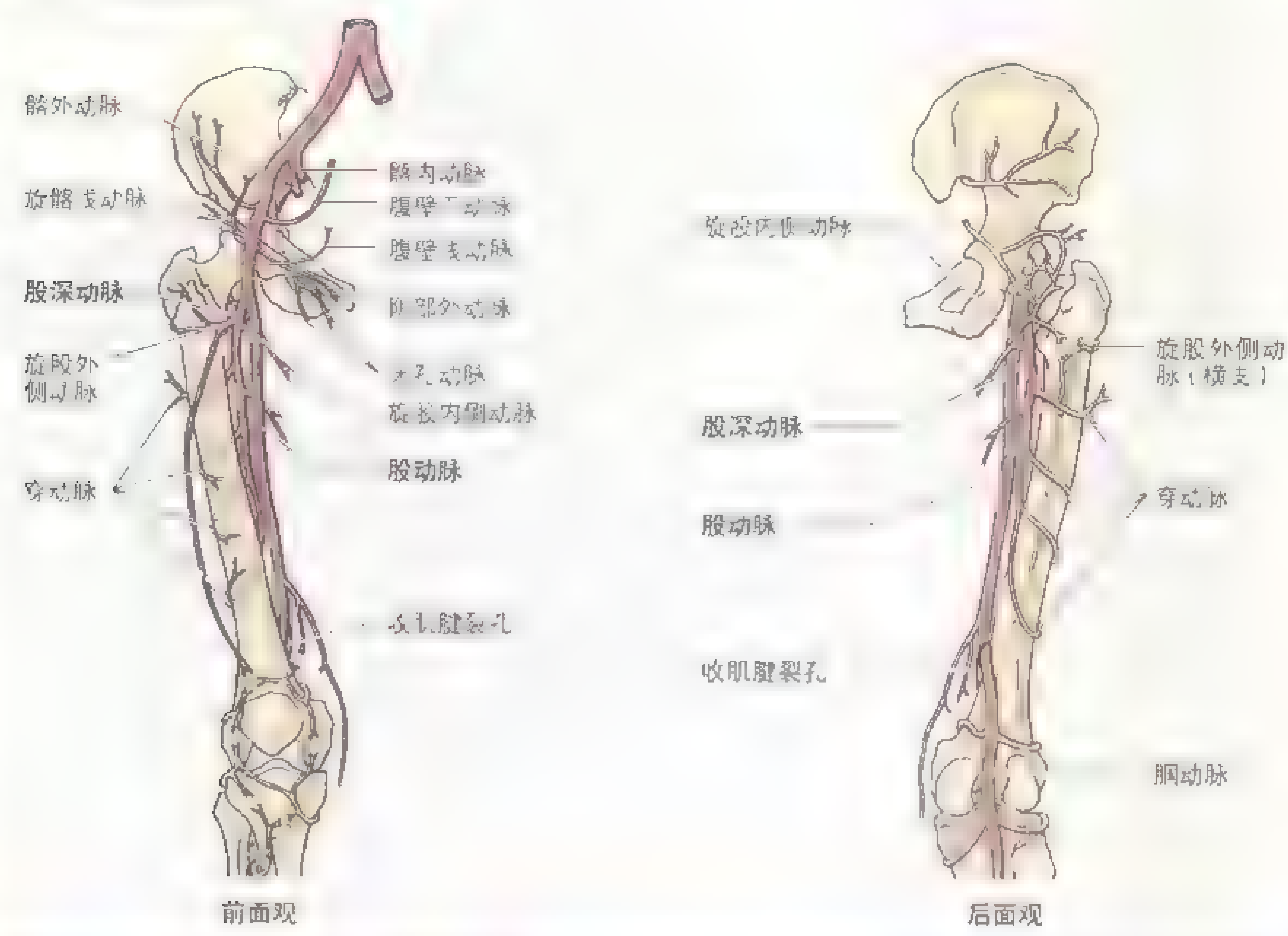
股动脉插管术

在股三角底部，恰在腹股沟韧带中点下方，股动脉易于暴露和插管。行左心造影术时，将一长而纤细的导管经皮插入股动脉，上经髂外动脉、髂总动脉及主动脉到达心脏的左心室（见第一章）。冠状动脉也可通过股动脉插管冠状动脉造影术而被可视化。

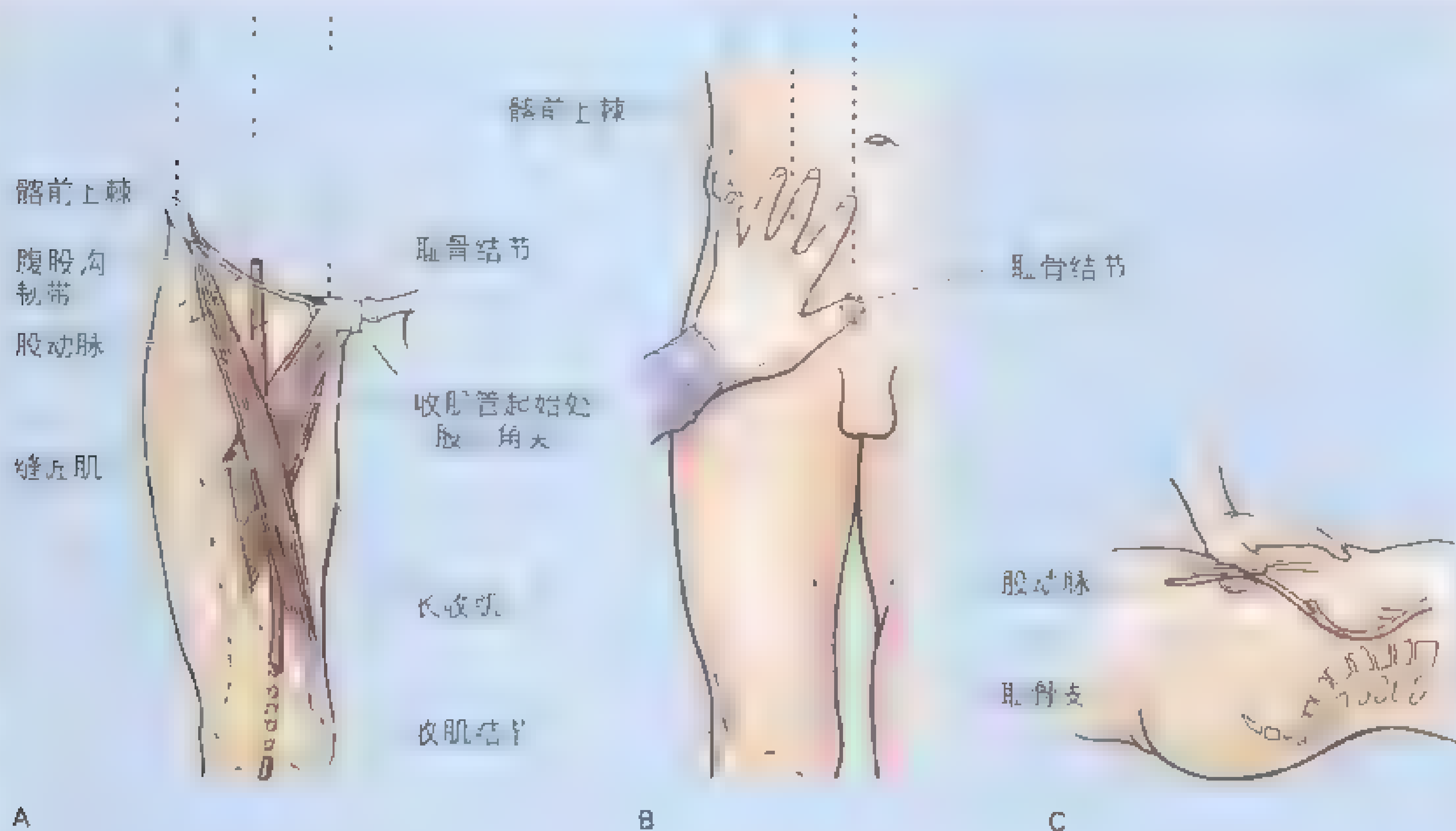
股动脉撕裂

股动脉由于在股三角位置表浅，使其易于被撕裂或遭受枪击伤。股动脉前为皮肤、皮下组织、腹股沟浅淋巴结、旋髂浅动脉、阔筋膜浅层及股鞘前份（图5.17）。因为股动、静脉位置十分靠近，在股前部外伤中它们通常均被撕裂。在某些情况下，由于受损的血管相互交通而引起动静脉瘘。当必须结扎股动脉时，十字吻合则供应下肢的血液（表5.4）。这种吻合并不像所描述的那样发生频繁，▶

表 5 4　股部动脉血供



动脉	起源	行径	分布
股动脉	[illegible]外动脉的延续	[illegible]在收肌腱裂孔处易名为腘动脉	[illegible]内侧部
股深动脉	腹股沟[illegible]处起自股动脉	[illegible]	[illegible]后部和外部
旋股内侧动脉	股深动脉，也有[illegible]自股动脉	[illegible]	大部分[illegible]股骨头和股骨颈；[illegible]臀下动脉
旋股外侧动脉	股深动脉，也有[illegible]自股动脉	向外[illegible]支	[illegible]横支环绕股骨；降支[illegible]加入膝关节周围动脉网
闭孔动脉	髂内动脉	穿过闭孔，进入[illegible]分为前支和后支	前支供应[illegible]耻骨肌、股部内收肌和股薄肌；后支供应附着于坐骨结节的肌肉



▶它是由旋股内、外侧动脉向上与臀下动脉、向下与第 1 穿动脉吻合而成。

副闭孔动脉

在约 20% 的人中，腹壁下动脉扩大的耻骨支代替了闭孔动脉或形成一副闭孔动脉。此动脉走行在股环附近或穿过股环到达闭孔。在股环处，副闭孔动脉与陷窝韧带的游离缘和股疝的疝囊颈关系密切。因此，此动脉可能参与形成股疝绞窄（第 548 页）。外科医生在内窥镜下修复腹股沟疝或股疝时，也必须警惕此常见动脉变异的存在。○

潜在的致命性用词错误

一些血管外科实验室在报告中谈及股静脉时，使用了名词“表浅股静脉”。而大部分医师并没有被教授也没有意识到“表浅”股静脉为一深静脉，并且此血管的急性血栓形成也是生命的潜在威胁，因此不应该使用形容词“表浅”，因为它暗示此静脉为表浅静脉，而它并不是。大多数肺栓子来自深静脉，而不是浅静脉，并且抗凝治疗可大大降低栓塞的危险。因此，在临床报告中使用的解剖学名词必须准确，以避免威胁生命的情况出现。▶

大隐静脉曲张

大隐静脉末端的局部扩张，即大隐静脉曲张，可能会引起股三角区域的水肿。大隐静脉曲张可能与其他腹股沟区的肿胀如腰大肌脓肿相混淆；然而当下肢其他部位患有静脉曲张时应考虑是否患有大隐静脉曲张。

股静脉的定位

股静脉通常无法触摸到，但其位置可通过触摸腹股沟韧带下方股动脉的搏动来确定，股动脉恰位于股静脉的外侧。在瘦人，股静脉可能接近体表，被误认为是大隐静脉。因此认识到除在腹股沟韧带下方约 3 cm 处大隐静脉汇入股静脉外，股静脉在此水平并没有其他属支是很重要的。很明显，在静脉曲张手术中正确辨认大隐静脉且不要错误地摘除股静脉同样是很重要的。

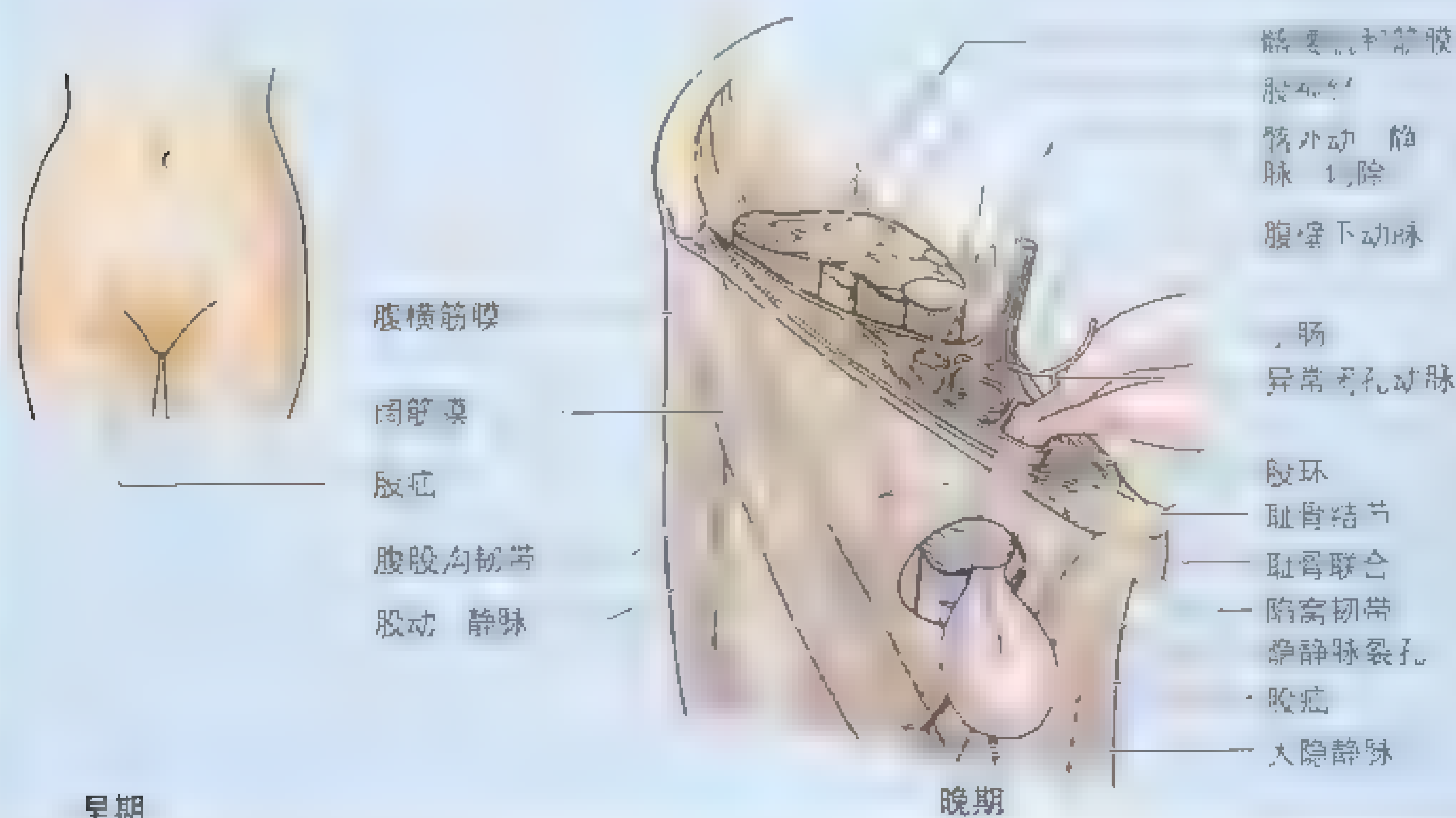
股静脉插管术

为安全地获取血样及从右心腔和/或肺动脉中进行血压记录，或为进行右心造影术，在股静脉行经股三角时，将一长而纤细的导管插入到股静脉中。在腹股沟韧带下方及股动脉外侧作一小的皮肤切口即可找到股静脉行静脉穿刺，以便给予液体或插管。在 X 线透视检查的控制下，导管向上穿过髂外静脉和髂总静脉，进入下腔静脉和右心房。

股疝

股环是腹前壁薄弱的区域，正常时仅允许小指尖端通过。股环通常为股疝的起始处，即腹部内脏（常为一段小肠襻）经股环突出到股管。股疝常以一柔软的团状或块状物出现在股三角内，耻骨结节外下方。股疝外侧以股静脉为界，内侧以腹股沟韧带的反折部——陷窝韧带为界（见示意图）。疝囊压迫股管内容物（疏松结缔组织、脂肪及淋巴管）并扩张股管壁。最初因股疝位于股管内而较小，但它可向下穿经隐静脉裂孔进入股部皮下组织从而增大。股疝出现在腹股沟韧带下方和耻骨结节外下方，而腹股沟斜疝则位于腹股沟韧带上方并可进入阴囊（见第二章）。股疝多见于女性，而腹股沟疝在男性较为常见。

因股环的边界锐利而坚硬，尤其是陷窝韧带的凹面缘，因此可能会引起股疝绞窄。股疝绞窄影响疝内肠管的血供，并且可能会导致组织死亡。有时不得不切除陷窝韧带以解除绞窄性疝。在这种情况下，行向疝囊内侧的异常闭孔动脉易于受到损伤。



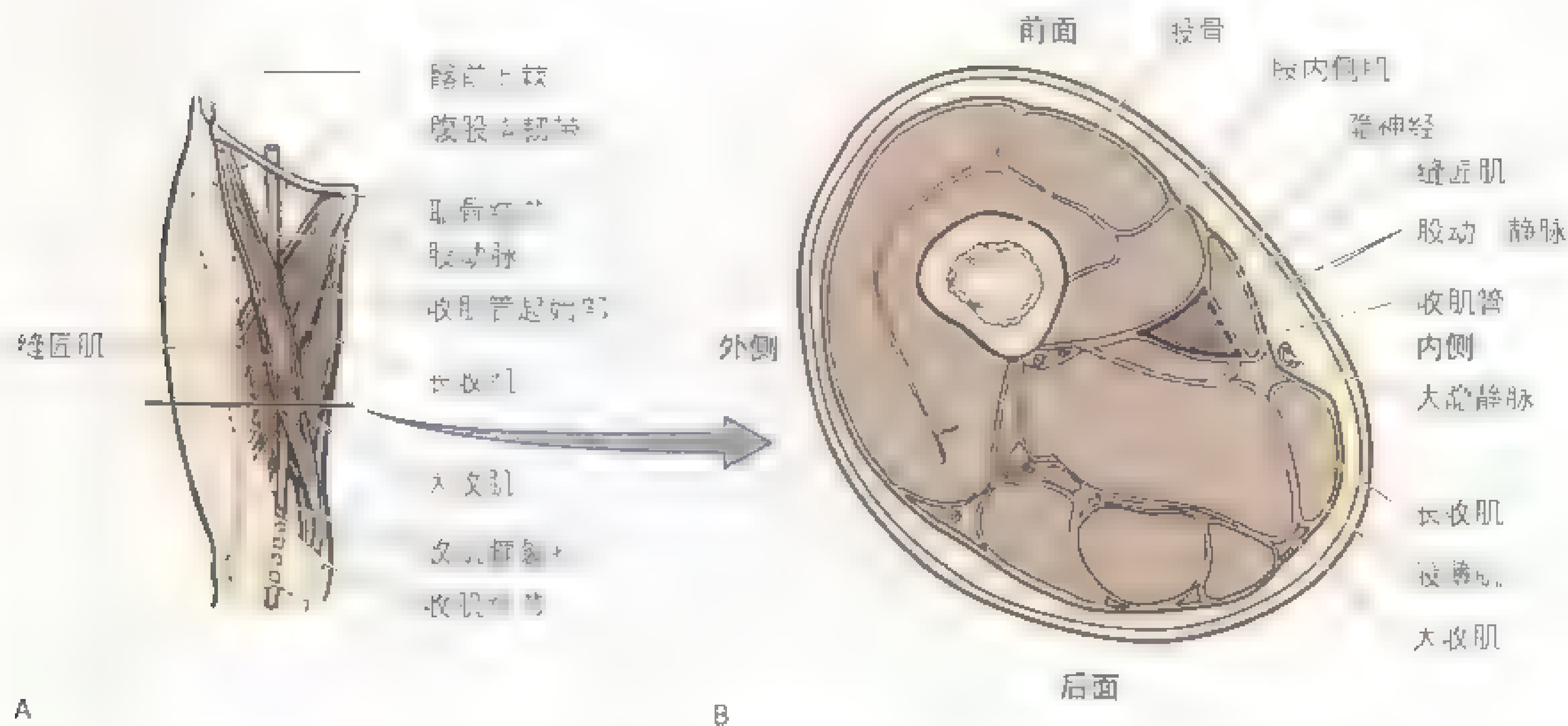


图5.19 位于股部中1/3内侧份的收肌管 A. 定位示意图显示(B)中断面的位置 B. 股部横断面显示收肌管及其神经血管内容物

收肌管

收肌管(缝匠肌下管，Hunter管)，长约15cm，是股部一狭窄的腱膜性管，从股三角尖到大收肌腱内的收肌腱裂孔(图5.19，表5.4)。收肌管位于缝匠肌中1/3深面，为股动、静脉提供了一个肌性管道，股动、静脉经此通道到达腘窝，易名为腘动、静脉。收肌管起自缝匠肌跨过长收肌处，终于收肌腱裂孔。收肌管的内容物为：

- 股动、静脉；
- 隐神经；
- 到股内侧肌的神经。

收肌管的界限：

- 前外侧界为股内侧肌；
- 后界为长收肌和大收肌；
- 内侧界为缝匠肌。

臀部

臀部位于髂嵴平面与臀大肌下缘之间骨盆的后面(图5.20)。臀间沟将左、右两臀分隔开。臀肌(臀大肌、臀中肌和臀小肌)构成臀部的主体。**臀沟**位于臀皱褶下方，当伸大腿时，臀皱褶覆盖在被脂肪所被覆的臀大肌的下缘。臀沟是臀部下

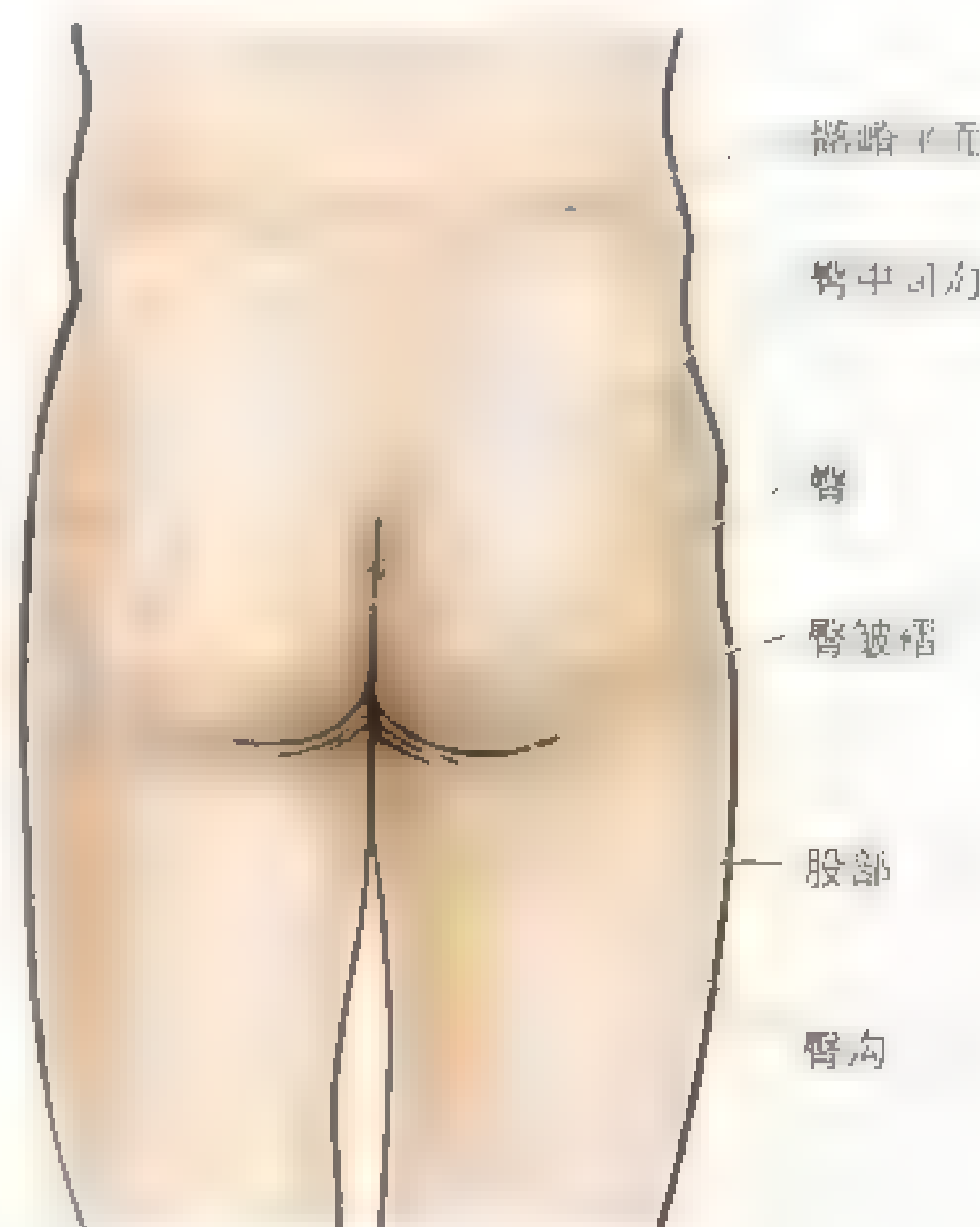


图5.20 臀部 臀间沟将两侧臀部分隔开，臀沟是位于由臀大肌下缘所形成的臀皱褶下方的沟。臀沟为臀部的下界，股部的上界

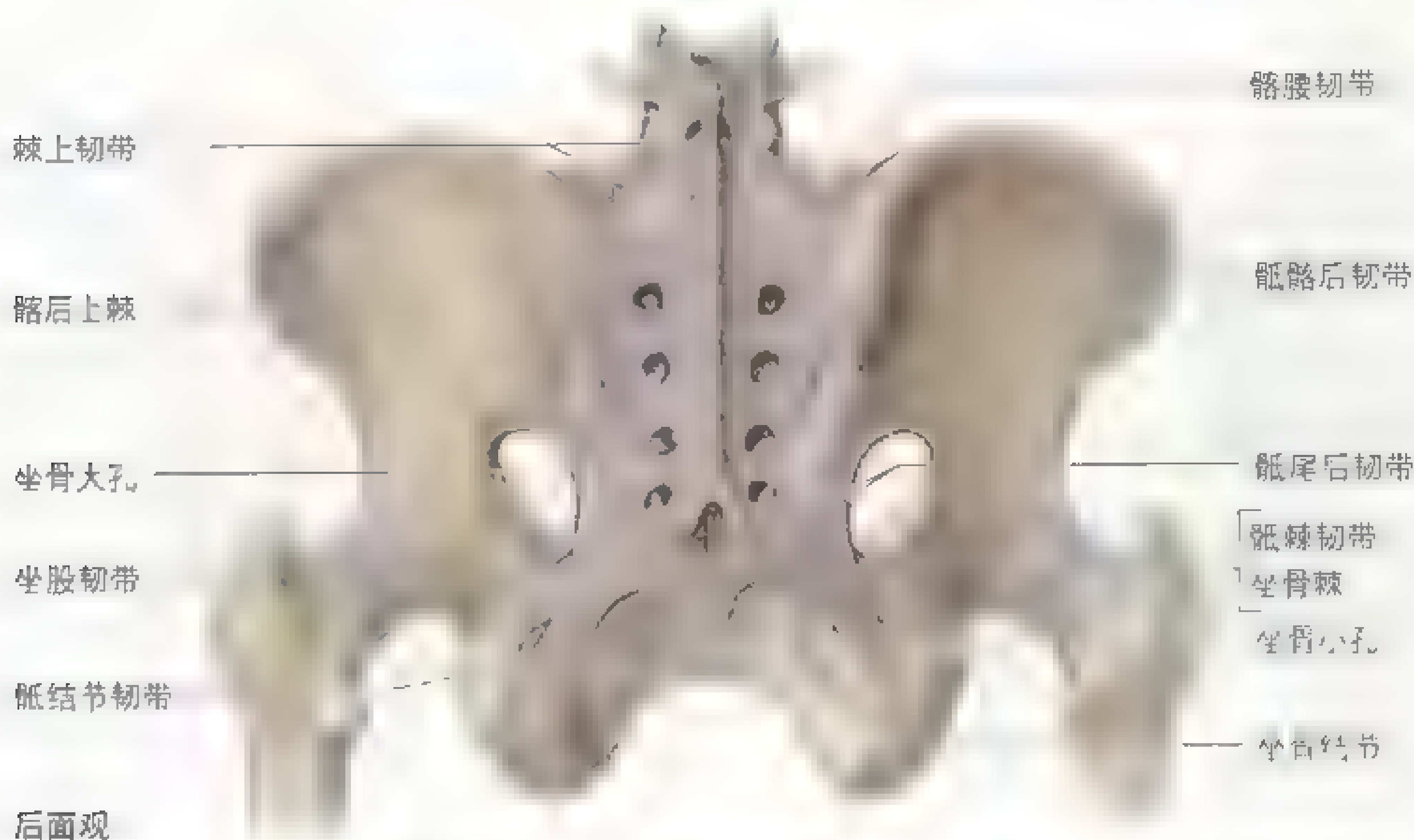


图 5.21 腰部和骨盆的韧带 骶结节韧带和骶棘韧带分别从坐骨结节和坐骨棘连至骶骨和尾骨的侧面。这些韧带将坐骨大、小切迹围成坐骨大、小孔

限与股部上限之间的分界线。

臀部的韧带

骨性骨盆的各部：髋骨、骶骨和尾骨，由致密的韧带连结在一起（图 5.21）。**骶结节韧带**和**骶棘韧带**将髋骨的**坐骨切迹**分为**坐骨大孔**和**坐骨小孔**。坐骨大孔是进出骨盆结构的通道（如坐骨神经），而坐骨小孔是进出会阴部结构的通道（如阴部神经）。认识到坐骨大孔是下肢所有动脉和神经离开骨盆进入臀部的"门户"是有益的。占据臀部关键位置的**梨状肌**（表 5.5），也经坐骨大孔进入臀部，并几乎将坐骨大孔填满。

臀部的肌肉

臀部的肌肉（图 5.22）包括：

- 3 块较大的臀肌即**臀大肌**、**臀中肌**和**臀小肌**，是大腿的主要伸肌和外展肌
- 较小而位置较深的肌群（**梨状肌**、**闭孔内肌**和**闭孔外肌**、**上**、**下孖肌**及**股方肌**），被臀大肌下半覆盖，是大腿的外旋肌。这些肌肉通过加固髋臼内的股骨头而稳固髋关节。

上述肌肉的附着点、神经支配及主要作用见表 5.5。

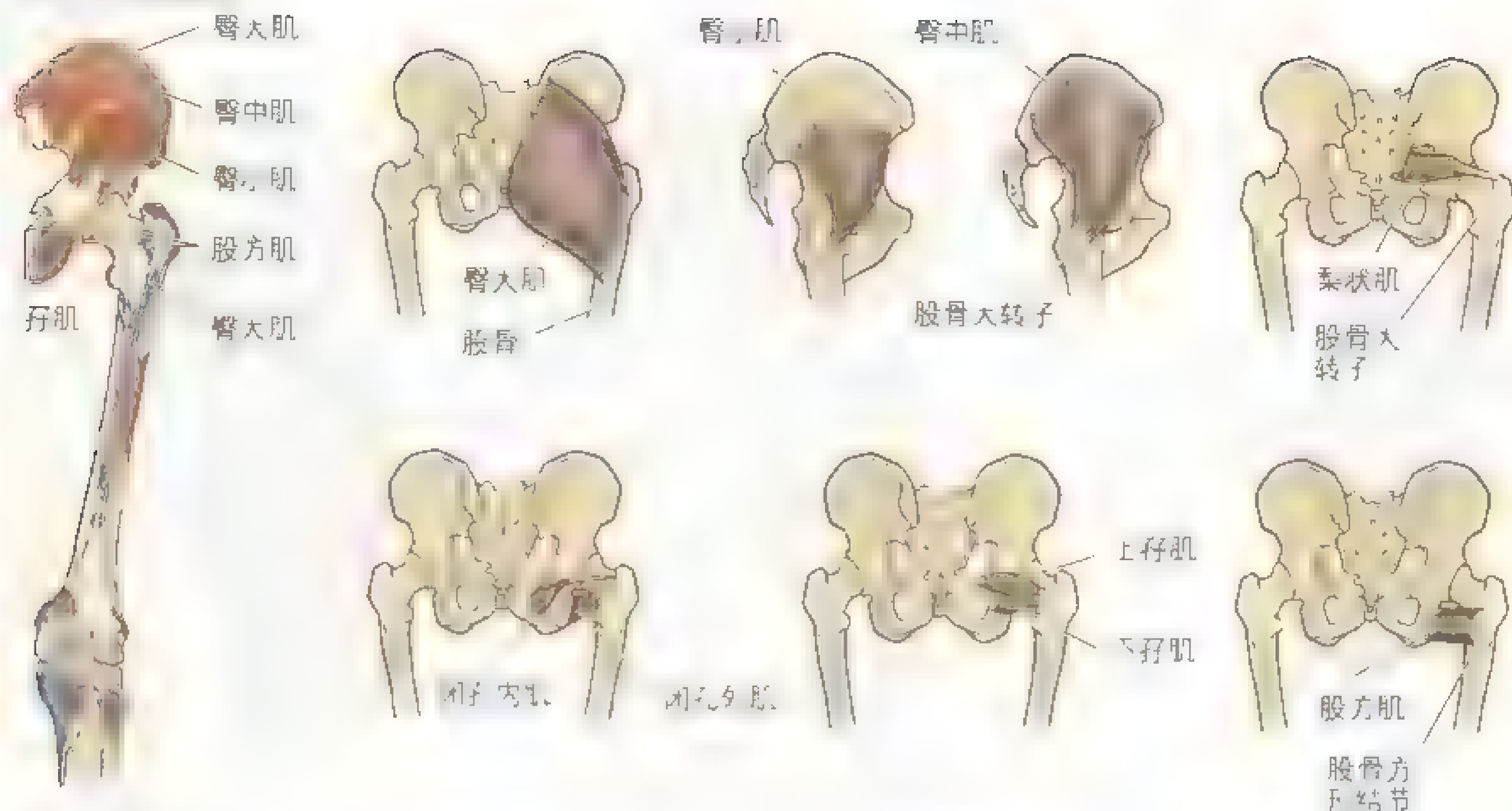
臀大肌

臀大肌为最表浅的臀肌，是臀部最大、最重和纤维最粗的肌肉。除臀中肌后 1/3 外，臀大肌被覆其他臀肌（图 5.22A），并在坐骨结节上形成一垫。在臀大肌的下份，臀皱褶内侧部的上方深触诊可以触摸到**坐骨结节**。当屈大腿时，臀大肌的下缘向上移动，使坐骨结节位于皮下。人们坐位时未坐在臀大肌上，而是坐在位于坐骨结节和皮肤之间的纤维脂肪组织和坐骨囊之上。

臀大肌以 45° 的倾斜角从骨盆斜行向外下方到达臀部。臀大肌上部和较大部分的纤维以及下部的表浅纤维插入到髂胫束。臀大肌下部的一些深纤维附着于股骨的臀肌粗隆（图 5.6B）。臀下神经和臀下动、静脉经臀大肌中心进入其深面。臀下动脉和臀上动脉供应臀大肌。坐骨神经之上部行经臀大肌深面（图 5.23）。

臀大肌的主要作用是伸和外旋大腿。当臀大肌的固定点为近端附着点时，此肌可在下肢处伸

表 5.5　臀部肌肉



后面附着处

肌肉	近端附着处	远端附着处	神经支配[a]	主要作用
臀大肌	髂骨翼臀后线后面、骶骨和尾骨背面及骶结节韧带	大部分纤维终于并入髂胫束；一些纤维止于股骨臀肌粗隆	臀下神经（L5、S1和S2）	伸大腿（尤其处于屈位时）和助其外旋；稳定大腿，从坐姿起立时起辅助作用
臀中肌	臀前线和臀后线之间的髂骨外面	股骨大转子外侧面	臀上神经（L5和S1）	外展和内旋大腿；对侧下肢抬起时维持骨盆平面
臀小肌	臀前线和臀下线之间的髂骨外面	股骨大转子前面		
梨状肌	骶骨前面和骶结节韧带	股骨大转子上缘	S1和S2前支的分支	外旋伸位大腿且外展屈位大腿；稳固髋臼处的股骨头
闭孔内肌	闭孔膜内面和周围骨	股骨大转子内侧面（转子间窝）[b]	到闭孔内肌的神经（L5和S1）	
上孖肌和下孖肌	上孖肌：坐骨棘 下孖肌：坐骨结节		上孖肌：与闭孔内肌相同 下孖肌：与股方肌相同	
股方肌	坐骨结节外侧缘	股骨转子间嵴上的方形结节及其下方区域	到股方肌的神经（L5和S1）	外旋大腿；稳固髋臼处的股骨头

[a] 对神经支配节段的解释见表 5.1。

[b] 上、下孖肌在闭孔内肌附着于股骨大转子处与其肌腱混合。

大腿外旋肌共有 6 块：梨状肌、闭孔内肌、上、下孖肌、股方肌和闭孔外肌。这些肌肉也稳固髋关节。

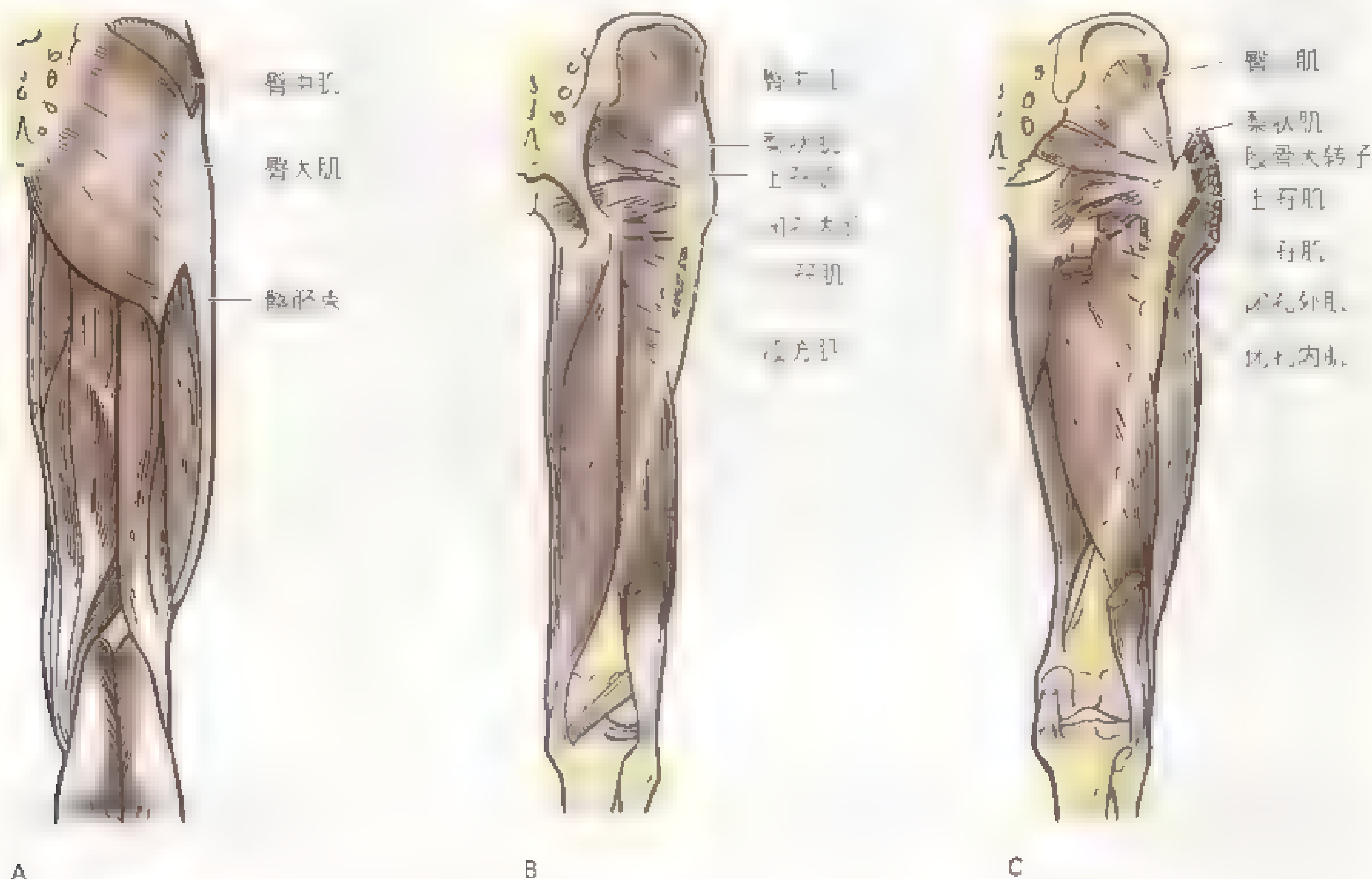


图 5.22 臀部和股后面的肌肉 浅层(A)、深层(B)，和更深层(C)解剖

躯干；臀大肌在必要时发挥作用，并且主要在大腿处于屈和直立位置之间时发挥作用，例如当从坐姿起立、从屈曲位伸直、上楼梯和跑动时。在散步和静止不动时，臀大肌几乎不发挥作用。为证明此点可在慢步走时将手放在臀部上。注意每走一步臀大肌几乎不收缩。在爬楼梯时将手放在臀部，就会感觉到臀大肌的强力收缩。因为髂胫束通过膝关节，且在膝关节处于伸位时附着于胫骨，因此臀大肌也能帮助维持膝关节的稳定。

检测臀大肌时，可使患者俯卧，下肢伸直。患者绷紧臀部并伸髋关节，检查者可观察并触诊臀大肌。

臀大肌滑液囊把臀大肌与邻近的结构分隔开（图 5.24）。滑液囊是由滑膜所围成的膜性囊，含有一由类似于蛋清的滑液所组成的毛细管层。滑液囊位于易产生摩擦的区域（如髂胫束通过大转子处）；其目的是减少摩擦，允许自由运动。通常有三种滑液囊与臀大肌相关：

- **转子囊** 将臀大肌上部纤维与大转子分隔开，通常较大；
- **坐骨囊** 将臀大肌下部与坐骨结节分隔开，但常阙如；
- **臀股囊** 将髂胫束（阔筋膜的纤维增厚、臀大肌大部分纤维插入其中）与股外侧肌近端附着处的上部分隔开。

臀中肌和臀小肌

这些较小的臀部肌肉呈扇形，其纤维走行方向一致（图 5.22B、C，图 5.23，表 5.5）。它们有相同的作用和神经支配，并均由臀上动脉供应。臀小肌和大部分臀中肌在髂骨外侧面位于臀大肌深面。臀中肌和臀小肌外展和内旋大腿。它们在运动中起着必不可少的作用，并且在行走时主要负责防止无支持侧骨盆的下垂（图 5.25）。行走中

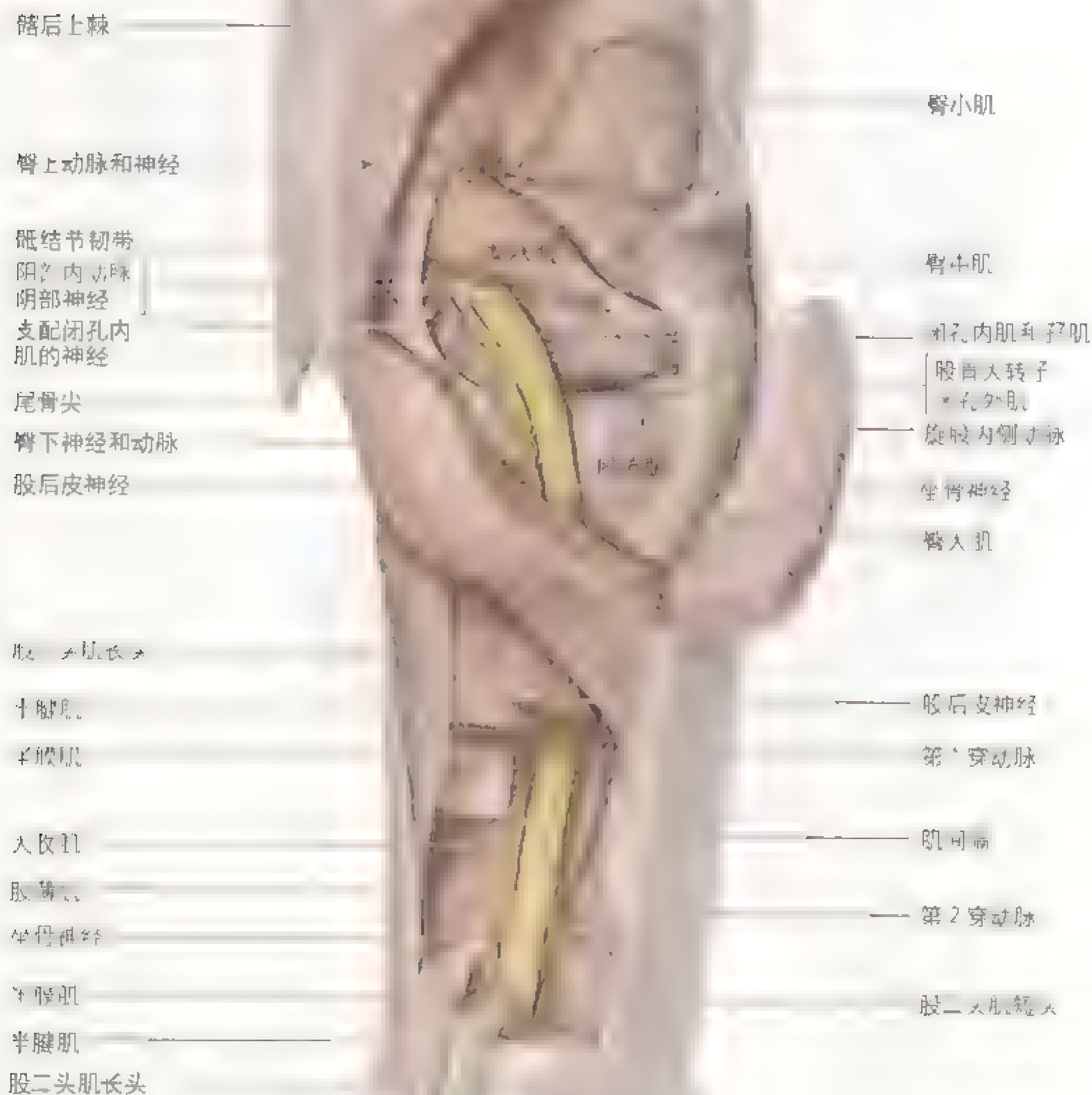


图 5.23 臀部和股后面的深层解剖　A. 臀大肌和臀中肌的大部分被切除、梨状肌被切除。注意臀上动脉和神经在梨状肌上方的出现点，位于臀中肌和臀小肌之间。臀下动脉和神经、坐骨神经和股后皮神经通常在梨状肌下方出现，但也有例外发生（见图5.26）



图 5.23（续） B. 股部外旋肌解剖：梨状肌（仅存肌腱）、闭孔肌和孖肌

当右侧下肢抬起时，左侧肌肉的收缩可防止右侧骨盆下垂。保持骨盆水平可使非负重足在行走中向前迈进时越过地面。此时负重的大腿被固定在原位置，而臀中肌和臀小肌则使无支持侧的骨盆向前移，而不是产生内旋作用，这也有助于自由下肢前进。当对侧足抬起时，臀中肌和臀小肌的支持作用依赖于正常的下列结构：

- 肌肉功能及臀上神经的支配；
- 髋关节各组成部分的连结；
- 股骨颈（即完整且颈干角正常）。

检测臀中肌和臀小肌时，患者俯卧，小腿屈向适当的角度，对抗阻力外展大腿。在髂嵴下方，阔筋膜张肌后面可触诊到臀中肌。阔筋膜张肌在大腿外展时也收缩。

梨状肌

此狭窄、呈梨形的肌肉部分位于小骨盆后壁，部分位于髋关节后面（图 5.22B、C，图 5.23B，图 5.24，表 5.5）。梨状肌从坐骨大孔穿出骨盆，并基本上填满该孔，附着于大转子上缘。由于其在臀部的关键位置，梨状肌是臀部的标志。梨状肌有助于理解臀部结构的关系，因为它决定了血管和

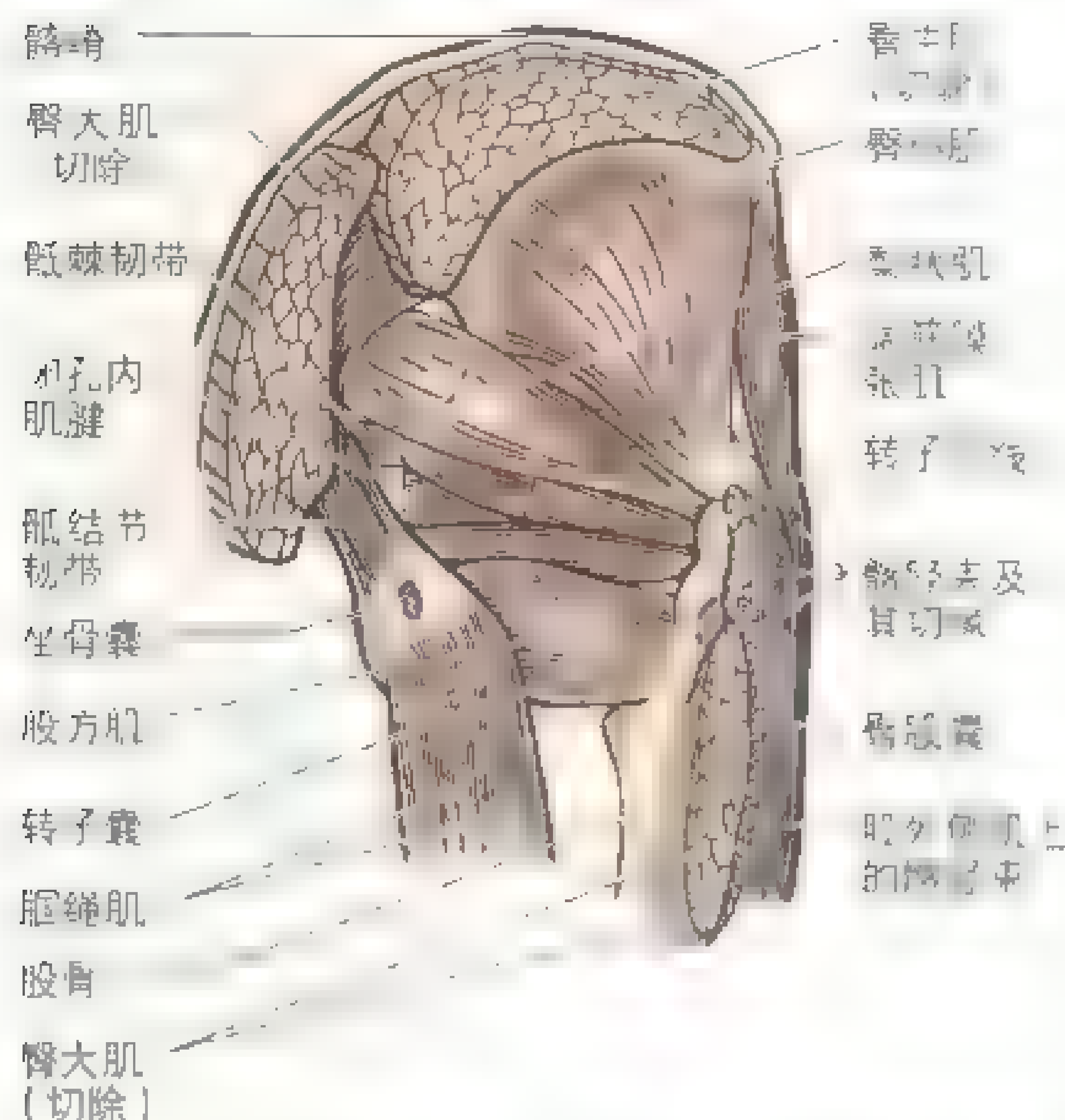


图 5.24 臀肌和滑液囊 通常有 3 个滑液囊将臀大肌与其下方的结构分隔开。观察转子囊、臀股囊及坐骨囊

神经的命名。

- 臀上血管和神经从其上方穿出；
- 臀下血管和神经从其下方穿出；
- 梨状肌上缘的体表投影为髂后上棘形成的皮肤浅凹到股骨大转子上缘之间的连线（见 A，第 567 页）。

闭孔内肌和孖肌

闭孔内肌和上、**下孖肌**构成一三头肌，亦称为**髋三头肌**，占据了梨状肌和股方肌之间的间隙（图 5.22B、C，图 5.23，表 5.5）。髋三头肌腱在行向股骨大转子时，[illegible]。

闭孔内肌[illegible]，覆盖了[illegible]外侧壁的大部分（图 5.23）。它通过坐骨小孔离开骨盆，移行为肌腱附着于大转子内侧面。闭孔内肌滑液囊允许肌肉在坐骨后缘形成坐骨小切迹处自由运动。

孖肌协助闭孔内肌。闭孔内肌腱接受小的孖肌

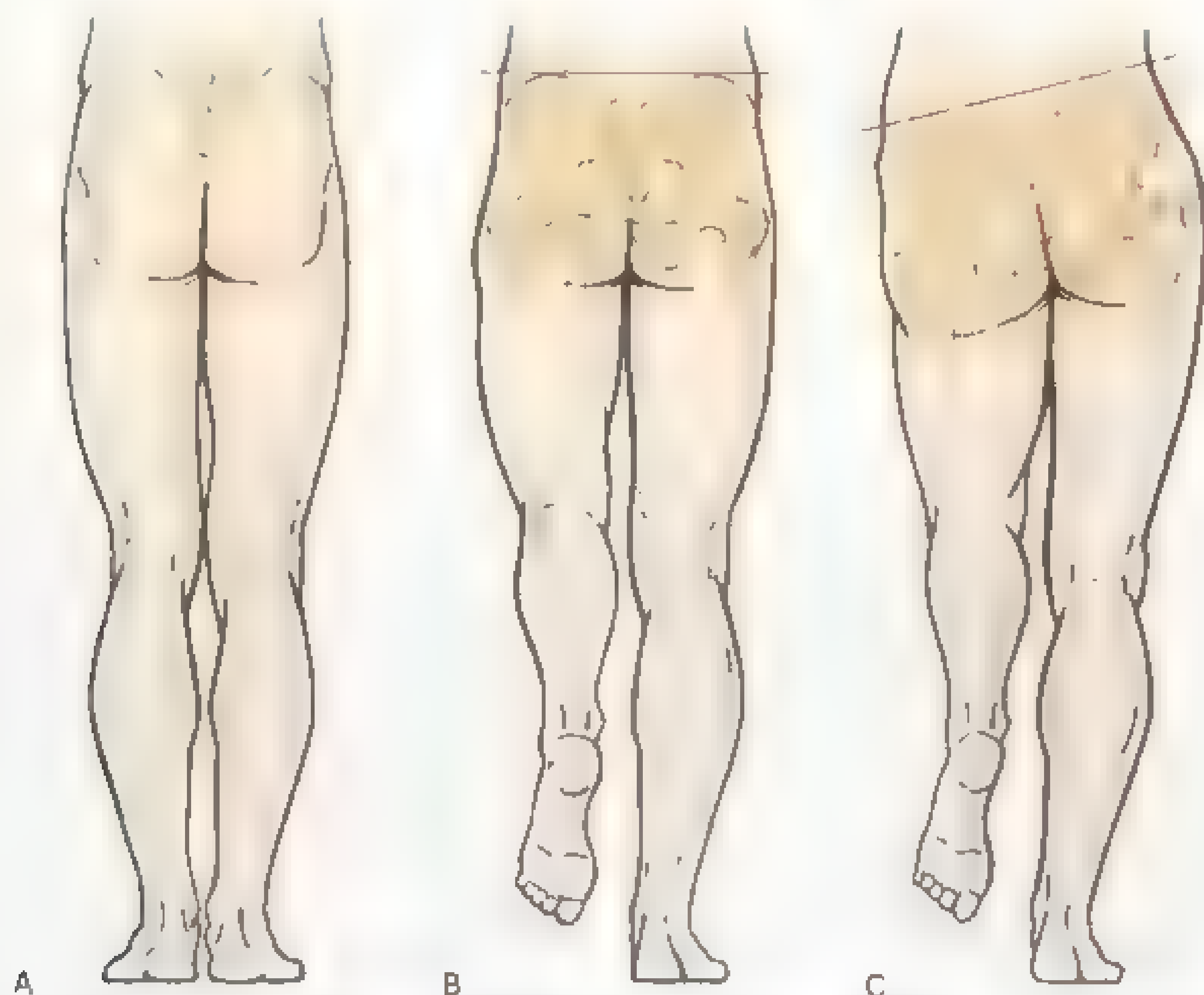


图 5.25 行走时股部外展肌（臀中肌和臀小肌）的作用 [illegible] A [illegible] B [illegible] C [illegible]丧失，骨盆在肢体抬起侧下垂（Trendelenburg 征阳性）

的远端附着，孖肌是窄三角形肌，为闭孔内肌的骨盆外加强部分。上、下孖肌分别起自坐骨棘和坐骨结节。

股方肌

此短而扁平的四边形肌位于闭孔内肌和孖肌的下方（图 5.23A）。正如其名字，股方肌为一长方形肌，是大腿强而有力的外旋肌。

闭孔外肌

此肌在前面与股内侧肌群一起介绍过（表 5.3）。它位于股深部，耻骨肌和诸内收肌上端的后面。只有在臀部解剖时才能看到闭孔外肌（图 5.22C，图 5.23）。闭孔外肌腱经股方肌深面止于**股骨转子窝**，并与髋关节周围的其他短肌共同稳固髋臼内的股骨头。此肌也是大腿的外旋肌。

臀部神经

几条重要的神经来自骶丛，或者支配臀部（臀上和臀下神经），或者穿过臀部支配会阴部和股部（分别为阴部神经和坐骨神经）。阴部神经进入臀部，然后再入骨盆支配会阴部的结构（见第三章）。表 5.6 描述了来自骶丛神经的起源和分布。

臀部浅神经

臀部皮肤神经支配丰富，由**臀上、中、下皮神经**支配。这些神经分布于髂嵴、髂后上棘之间及髂结节上的皮肤。因此，当从髂骨取骨作移植时，易于损伤这些神经。

- **臀上皮神经**　为 L1 ~ L3 后支的外侧皮支。它们分布于远到大转子的臀部皮肤；
- **臀中皮神经**　为 S1 ~ S3 后支的外侧分支，分布于骶骨上及臀部邻近区域的皮肤和皮下组织；
- **臀下皮神经**　为股后皮神经的臀部分支，来自骶丛（S1 ~ S3 前支）。这些神经环绕臀大肌下缘，分布于臀下部皮肤。

皮神经穿支（S2 和 S3）穿过骶结节韧带及臀大肌下部，分布于臀下部皮肤及臀皱褶内侧份。

臀深部神经

臀深部神经为**坐骨神经、股后皮神经、臀上神经和臀下神经，至股方肌的神经，阴部神经，**及**至闭孔内肌的神经**（图 5.23，表 5.6）。所有这些神经均为骶丛的分支，通过坐骨大孔离开骨盆。除臀上神经外，它们均在梨状肌下方穿出。

坐骨神经　是体内最大的神经，并且构成骶

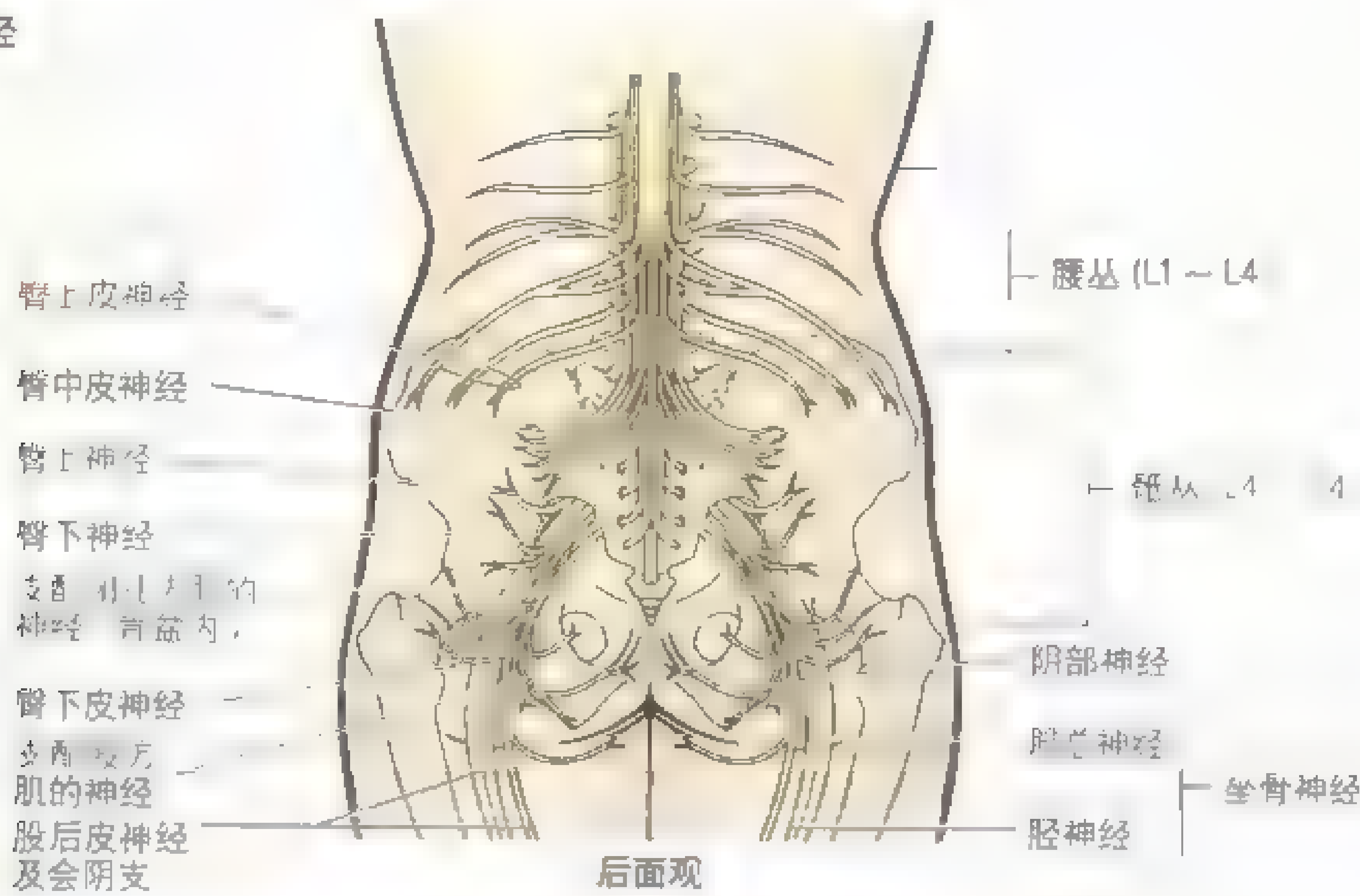
坐骨滑囊炎

由重复性应力所引起的反复微损伤（如骑车或使用纺织机时）使坐骨囊分散应力的能力丧失。反复外伤导致坐骨囊炎症（坐骨滑囊炎）。慢性滑囊炎可能会引起囊内钙化。滑液囊处可产生局部痛，而且疼痛随着臀大肌的运动而增加。坐骨滑囊炎是由坐骨囊和坐骨结节之间的过度摩擦所引起的摩擦性滑囊炎。纺织工人在纺织时要交替伸下肢，易引起坐骨滑囊炎。骑车者也可引起类似的摩擦性滑囊炎。在坐位或仰卧时，由于坐骨结节承担体重，这些压力点可能会在衰弱的患者、尤其是护理较差的截瘫患者，引起压疮。

转子滑囊炎

转子滑囊炎为转子囊的炎症，常由重复性动作所引起，如提重物爬楼梯或在坡度较陡的踏轮上跑动。这些活动牵涉到臀大肌，使其上端腱纤维在大转子囊上重复往复运动。转子滑囊炎在股外侧部引起深部放散性痛。大转子上有触痛点是此类摩擦性滑囊炎的特征。疼痛沿髂胫束放散，从髂结节延伸到胫骨（图 5.22A）。阔筋膜的此种增厚接受来自阔筋膜张肌和臀大肌的腱性加强。被感染的转子囊的疼痛，通常位于大转子后方，并且在患者斜卧于非感染侧时，如果人为对抗大腿的外展和外旋常可引起疼痛。○

表5.6 臀部神经



神经	起源	行径	在臀部的分布*
臀上、中、下皮神经	臀上皮神经：[illegible] 臀中皮神经：[illegible] 臀下皮神经：股后皮神经（S2～S3前支）	[illegible]大肌下缘	支配[illegible]大转子的臀部皮肤
坐骨神经	骶丛[illegible]	在梨状肌下方经坐骨大孔离开骨盆，进入臀部	不支配臀部结构
股后皮神经	骶丛[illegible]	在梨状肌下方经坐骨大孔离开骨盆，[illegible]	经臀下皮神经分布于臀部皮肤并分布于股后[illegible]腘窝上部的皮肤；经会阴支分布于会阴外侧，股上端内侧
臀上神经	L4～S1前支	在梨状肌上方经坐骨大孔离开骨盆，走行于臀中肌与臀小肌之间	支配臀中肌、臀小肌和阔筋膜张肌
臀下神经	L5～S2前支	在梨状肌下方经坐骨大孔离开骨盆，分为数个分支	支配臀大肌
至股方肌的神经	L4、L5和S1前支	在坐骨神经深面经坐骨大孔离开骨盆	支配髋关节、下孖肌和股方肌
阴部神经	S2～S4前支	在梨状肌下方经坐骨大孔进入臀部；在骶结节韧带后方下行；经坐骨小孔入会阴部	支配会阴部的大部，不支配臀部结构
至闭孔内肌的神经	L5、S1和S2前支	在梨状肌下方经坐骨大孔进入臀部，在坐骨棘后方下行；入坐骨小孔到达闭孔内肌	支配上孖肌和闭孔内肌

* 下肢的皮神经支配见图5.10，图5.11，表5.1。

丛的大部分。坐骨神经是骶丛主要部分的延续，起自 L4 ~ S3 的前支（图 5.23，表 5.6）。前支在梨状肌下缘汇合形成一约 2 cm 宽，粗而平的带，即**坐骨神经**。坐骨神经穿过坐骨大孔的下部，在梨状肌下方穿出的所有结构中，坐骨神经位于最外侧。其内侧为臀下神经和血管、阴部内血管和阴部神经。坐骨神经在臀大肌深面行向外下，穿过大转子与坐骨结节之间的中点。初位于坐骨上，后越过闭孔内肌、股方肌及大收肌后方。坐骨神经如此之粗大，其血供来自臀下动脉。

坐骨神经不支配臀部结构。它支配足部皮肤、小腿大部分皮肤、股后肌群及全部小腿和足的肌肉。它也发出关节支到下肢的所有关节。坐骨神经实际为两条神经，即**胫神经**和**腓总神经**，它们在同一结缔组织鞘内松散地连接在一起。胫神经和腓总神经通常约在大腿中间或更下方分离开（见图 5.32），但约 12% 的人在它们刚离开骨盆时即分开（图 5.26B）。在这种情况下，胫神经穿过梨状肌下方，而腓总神经则从梨状肌中间或其上方穿过（图 5.26C）。胫神经支配屈肌，而腓总神经支配伸肌和外展肌。

股后皮神经　此神经起于骶丛（S1 ~ S3），比其他任何皮神经支配的皮肤均多。股后皮神经同臀下神经和血管及坐骨神经一起离开骨盆。它在梨状肌下方穿坐骨大孔，下行在臀大肌深面。来自 S1 和 S2 后股的纤维分布于臀下部的皮肤，来自前股的纤维分布于会阴部皮肤；其他分支继续下行，分布于股后面和小腿近侧部的皮肤。与大多数皮神经不同，此神经的主要部分位于深筋膜深面，只有其终末分支穿出到皮下组织分布于皮肤。

臀上神经　此神经起于 L4 ~ S1 前支的后股。经梨状肌上方出坐骨大孔离开骨盆，与臀上动脉深支一起在臀中肌和臀小肌之间行向外侧。臀上神经分为上、下两支；上支支配臀中肌，下支穿行在臀中肌和臀小肌之间并支配此二肌及阔筋膜张肌。

臀下神经　该神经起自 L5 ~ S2 前支的后股，经坐骨大孔梨状肌下方及坐骨神经浅面出骨盆。分为数支支配上方的臀大肌。

至股方肌的神经　该神经起自 L4、L5 和 S1 前支的前股，在坐骨神经和闭孔内肌前方出骨盆，

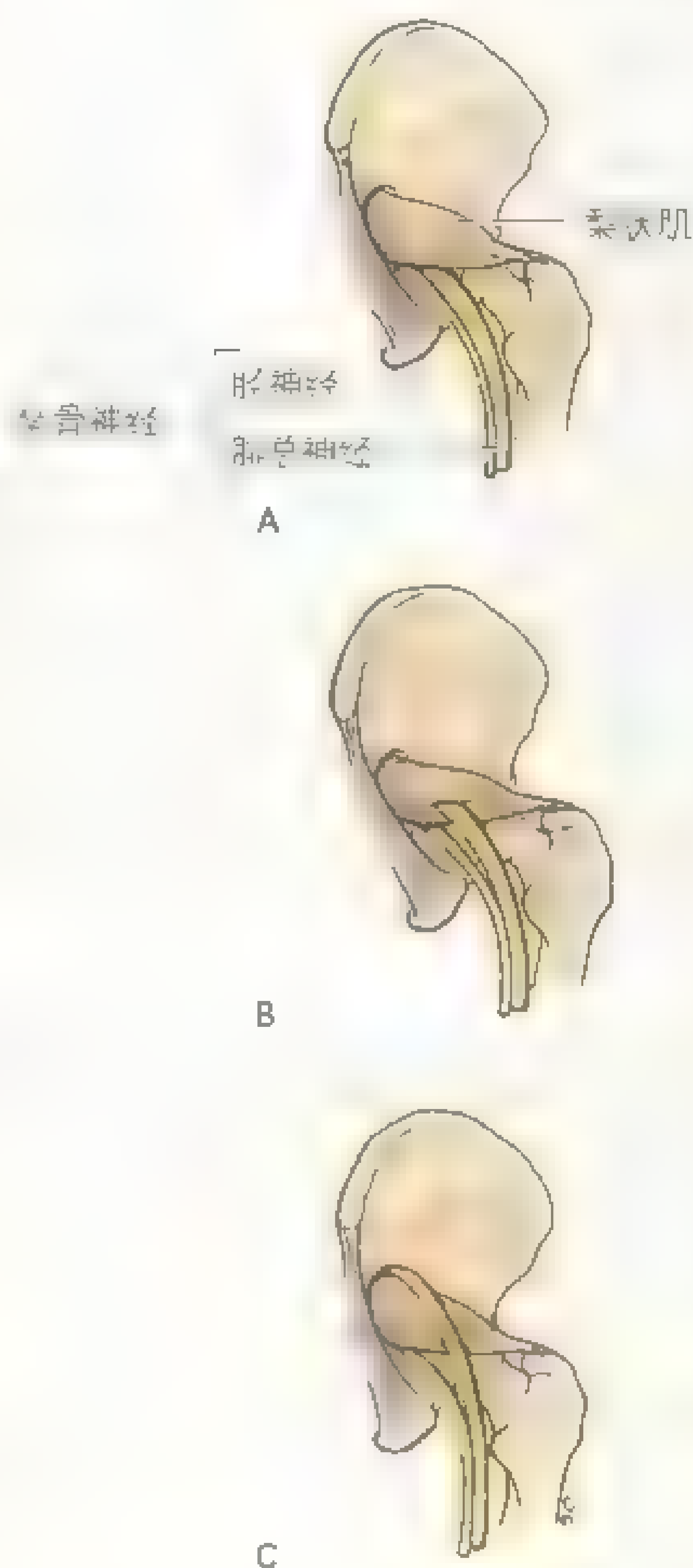


图 5.26　坐骨神经与梨状肌的关系　A. 坐骨神经通常经由梨状肌下方从坐骨大孔穿出　B. 在 640 个被检查的下肢中，有 12.2% 的坐骨神经在进入臀部之前即分支，且腓总神经（黄色）从梨状肌中间穿过　C. 在 0.5% 的个例中，腓总神经在梨状肌上方穿过，而此处在臀内注射时特别易于受到损伤

行经髋关节后面。它发出一关节支到髋关节并支配下孖肌和股方肌。

阴部神经　该神经起自 S2 ~ S4 前支的前股，是经梨状肌下方穿过坐骨大孔的最内侧的结构。它行向骶棘韧带外侧，经坐骨小孔再入骨盆，分布于会阴部的结构（见第三章）；但它不支配臀部

任何结构。

至闭孔内肌的神经 该神经起自L5～S2前支的前股。经坐骨大孔梨状肌下方及坐骨神经内侧出骨盆。它环绕坐骨棘底部支配上孖肌，然后行向坐骨棘后方，经坐骨小孔再入骨盆，支配闭孔内肌。

臀上神经损伤

臀上神经切断引起特征性的运动丧失，导致臀中肌外展大腿功能减弱、臀中肌跛行和偏臀步态以及臀肌减弱侧身体的代偿性抬高。身体发生代偿将重心转移到支持侧下肢上。大腿的内旋作用也被严重损害。当人一条腿站立时，一旦对侧足离开地面，臀中肌就会正常收缩以防止无支持侧的骨盆倾斜(A)。患有臀上神经麻痹的病人一条腿站立时，无支持侧的骨盆会下降(B)，提示支持侧的臀中肌肌力减弱或丧失功能。临床上将上述现象称为Trendelenburg征阳性。此征的其他病因包括臀中肌的近端附着处的大转子骨折。当骨盆在无支持侧下降时，下肢相对变得"太长"了。当足向前迈进时则不能越过地面。为进行代偿，肢体向支持侧倾斜，抬高骨盆以提供更多空间使足向前迈进。这导致典型的"蹒跚步态"。另外一种代偿方式是在足向前迈进时，使足抬得更高，即导致所谓的"跨越步态"，采用与腓总神经麻痹时引起的"足下垂"同样步态(第585页)。

坐骨神经阻滞麻醉

在髂后上棘和大转子上缘连线中点下方几厘米处注射麻醉药可阻断坐骨神经。由于来自坐骨神经的胫神经的终末分支的足底神经麻醉，感觉异常可放散到足部。

坐骨神经损伤

梨状肌压迫到坐骨神经可引起臀部疼痛(梨状肌综合征)。过度使用臀肌的运动及女性更易发生此综合征(如滑冰者、骑车者及登山者)。在约50%的病例中，病史表明臀部外伤与梨状肌的肥大和痉挛有关。在约12%的人群中，坐骨神经的分支腓总神经从梨状肌中间穿过(图5.26B)，在这种情况下，此肌可能压迫坐骨神经。

坐骨神经完全离断不常见。当上述情况发生时，因伸髋和屈小腿功能损害导致小腿功能丧失。踝关节和足的所有运动也均丧失。因枪伤或刺伤而引起的坐骨神经部分离断也可能▶



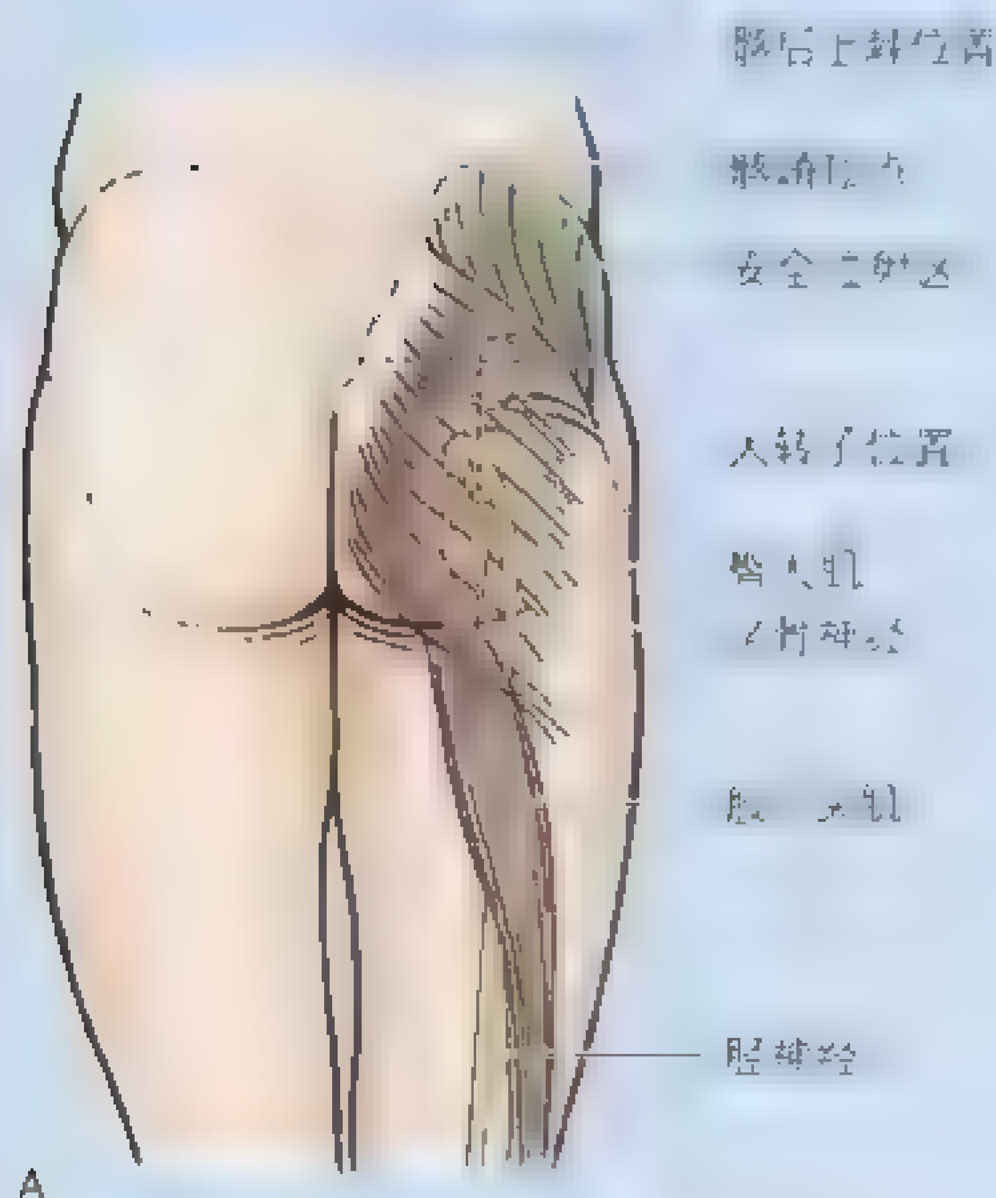
▶牵涉到臀下神经和/或股后皮神经。坐骨神经损伤恢复缓慢而且不完全。

对坐骨神经而言，臀部有一安全侧（外侧）和一危险侧（内侧）。臀部内侧的外伤或手术易于损伤坐骨神经及其到股后面腘绳肌（半腱肌半膜肌及股二头肌）的分支。这些肌肉的瘫痪导致伸大腿和屈小腿功能的损害。

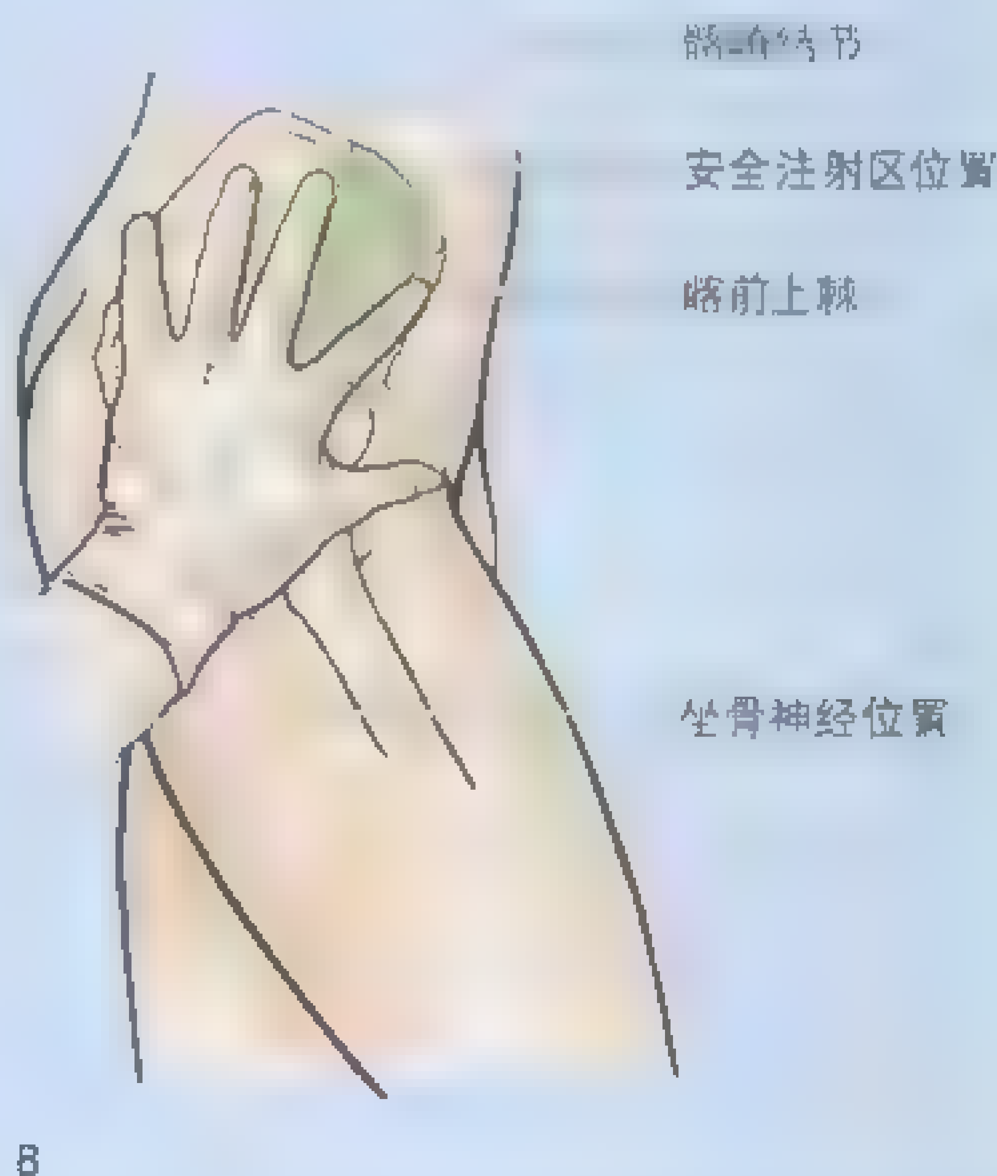
臀肌内注射

臀部是药物肌肉内注射的常用部位。臀部肌肉内注射穿过皮肤、筋膜和肌肉。臀部因肌肉厚而大为适宜的注射部位，肌肉为药物的吸收提供了较大的表面区域。务必要认识到臀部的范围和注射的安全区域。某些人将此安全区域限定为臀部最隆起的部分，这是一危险的概念，因为坐骨神经位于此区深面。

臀部注射应在从髂后上棘到大转子上缘连线的上方进行(A)。另外一种定位安全注射区域的方法是将示指放在髂前上棘并沿髂嵴向后展开第3指(B)。臀内注射可在两指末端之间的三角形区域内安全进行，因为此区域在坐骨神经之上。只有在臀外上部注射才是安全的，因为许多神经和血管的存在，其他区域对于注射来说是危险的。肌肉内注射也可在股前外侧部进行，在此处注射针注人从髂嵴和髂前上棘向远端延伸的阔筋膜张肌内（图5.13B）。技术操作不适当引起的并发症包括神经损伤、血肿和脓肿形成。○



A



B

臀部动脉

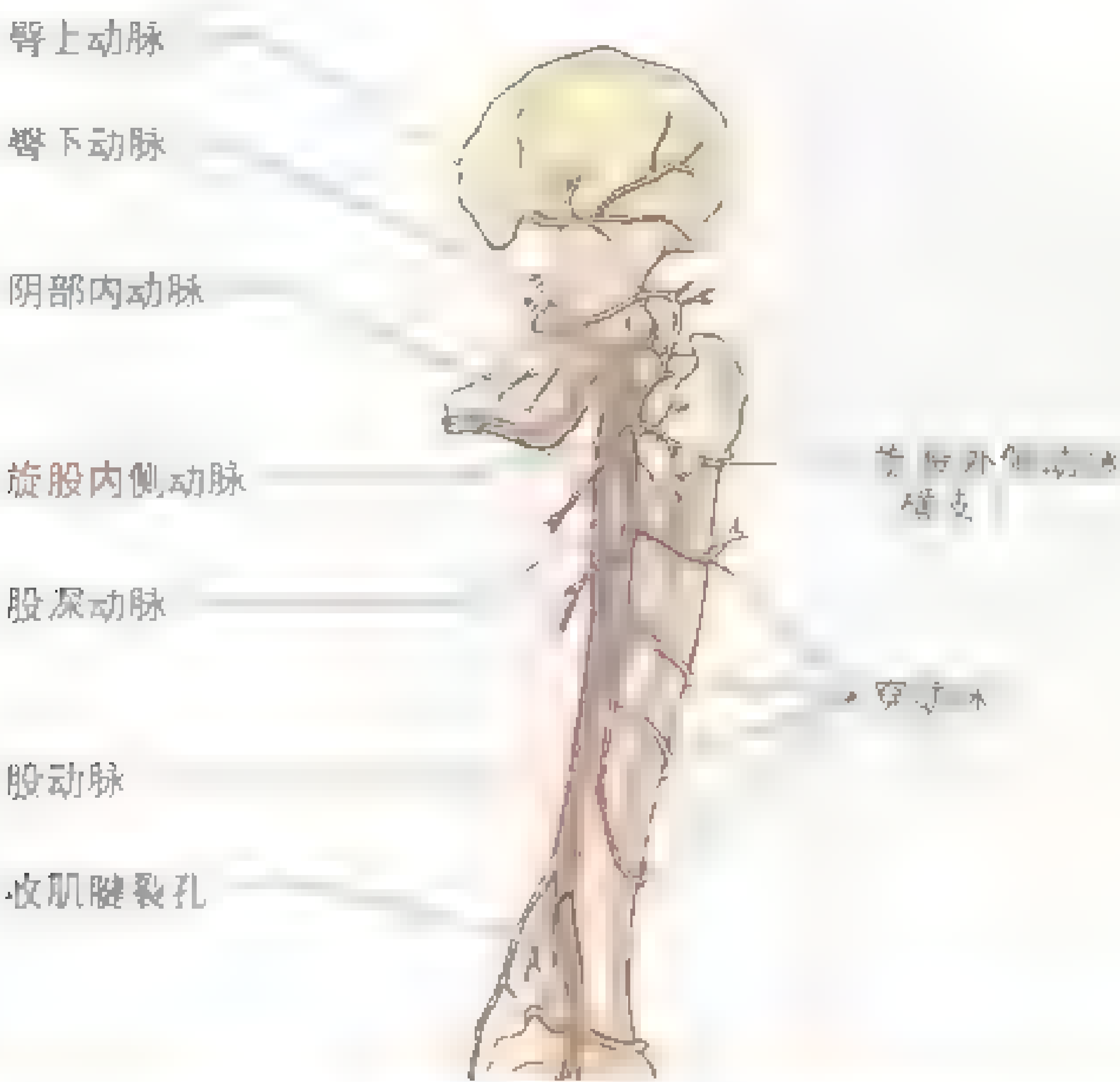
臀部的动脉直接或间接发自**髂内动脉**，但动脉起源的方式是多变的（图5.23A，表5.7）。髂内动脉至臀部的主要分支有：

- **臀上动脉**；
- **臀下动脉**；
- **阴部内动脉**。

臀上动脉

臀上动脉为髂内动脉的最大分支，在腰骶干

表 5.7 臀部动脉



动脉[a]	行径	分布
臀上动脉	在梨状肌上方通过坐骨大孔进入臀部，分为浅支和深支；与臀下动脉和旋股内侧动脉吻合（上图未显示）	浅支：供应臀大肌 深支：在臀中肌和臀小肌之间行进并供应它们及阔筋膜张肌
臀下动脉	在梨状肌下方通过坐骨大孔进入臀部，在坐骨神经内侧下行；与臀上动脉吻合，加入股部十字吻合；股深动脉的第1穿动脉和旋股内、外侧动脉也加入十字吻合（上图未显示）	供应臀大肌、闭孔内肌、股方肌及腘绳肌上部
阴部内动脉	通过坐骨大孔进入臀部，在坐骨棘后方下行；经坐骨小孔进入会阴部	供应外生殖器及会阴部的肌肉；不供应臀部

[a] 所有这些动脉均来自髂内动脉（见表 5.4，前面观）。

和第1骶神经之间行向后方。臀上动脉在梨状肌上方通过坐骨大孔离开骨盆，并立即分成浅支和深支。浅支供应臀大肌及其近端附着点上的皮肤；深支供应臀中肌、臀小肌和阔筋膜张肌。臀上动脉与臀下动脉和旋股内侧动脉吻合。

臀下动脉

臀下动脉发自髂内动脉，穿经盆壁筋膜在第1与第2（或第2与第3）骶神经之间行向后方。臀下动脉在梨状肌下方通过坐骨大孔离开骨盆（图5.23，表5.7）。在臀大肌深面进入臀部，在坐骨神经内侧下行。臀下动脉供应臀大肌、闭孔内肌、股方肌及腘绳肌上部。它与臀上动脉吻合，加入股部十字吻合；股深动脉的第1穿动脉和旋股内、外侧动脉也加入十字吻合。

阴部内动脉

该动脉发自髂内动脉，位于臀下动脉前方。伴随阴部神经在梨状肌下方通过坐骨大孔进入臀部（图5.23，表5.7）。阴部内动脉经坐骨棘立即离

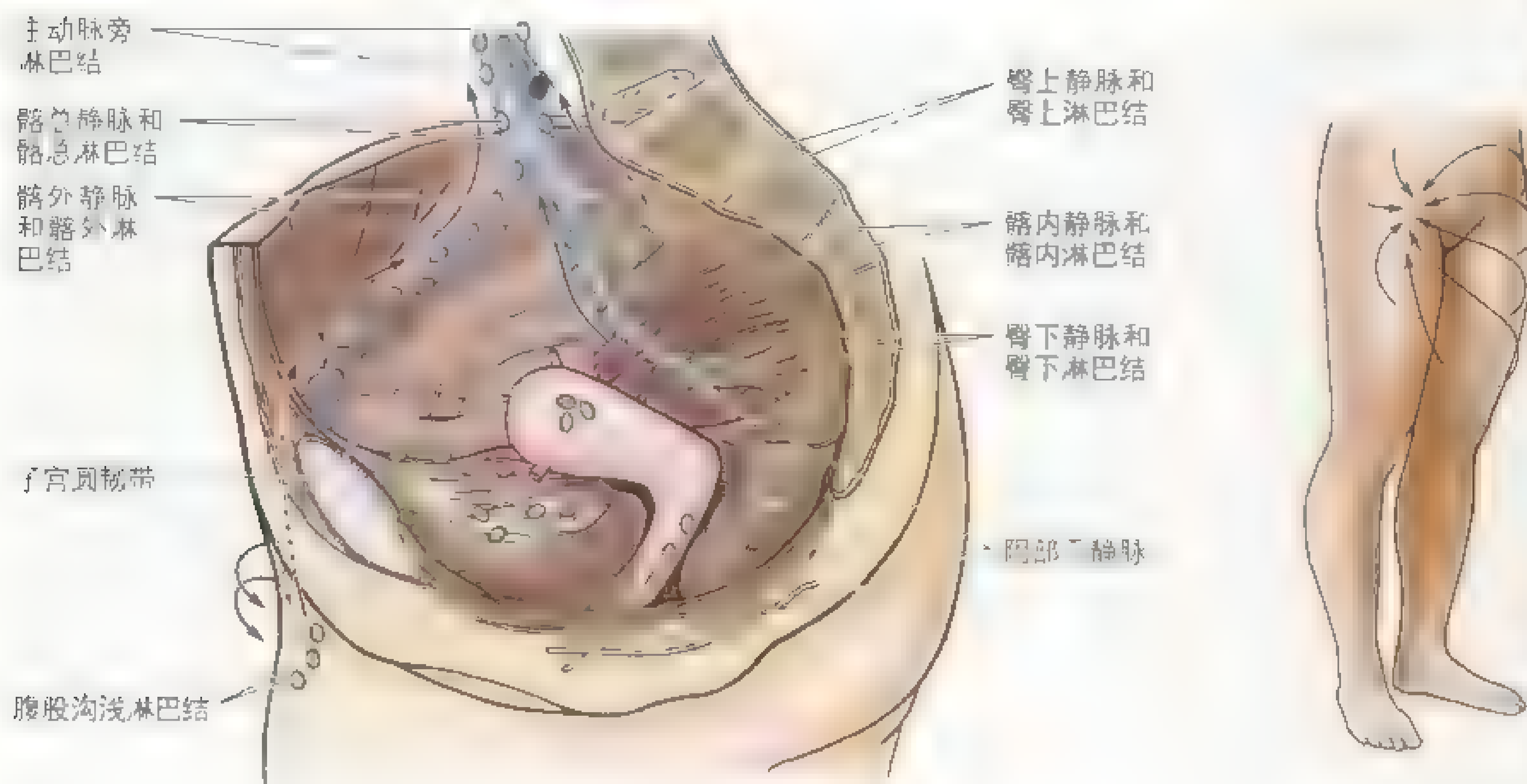


图 5.27 臀部和股部的淋巴回流 A [illegible] B [illegible] 动脉旁淋巴结

开臀部，通过坐骨小孔再进入骨盆。该动脉与阴部神经一起行向会阴部，供应外生殖器和盆部的肌肉。它不供应臀部的任何结构

臀部静脉

臀部的静脉为髂内静脉的属支，使臀部血液回流。**臀上、下静脉**分别在梨状肌的上方和下方与相应的动脉伴行穿过坐骨大孔（图 5.27A）。它们与股静脉的属支相交通，因此如果股静脉阻塞或被结扎，它们则为下肢的血液回流提供了另外的途径。**阴部内静脉**与阴部内动脉伴行并汇合形成一单一静脉注入髂内静脉。这些静脉引导外生殖器或阴部的血液回流。

臀部和股部的淋巴回流

臀部深层组织的淋巴伴随臀部血管到达**臀上、下淋巴结**，再从臀上、下淋巴结到**髂内、髂外和髂总淋巴结**（图 5.27），继之再到主动脉旁淋巴结。臀部浅层组织的淋巴注入腹股沟浅淋巴结，也接受股部淋巴。所有腹股沟浅淋巴结发出淋巴输出管到**髂外淋巴结**。

臀部血肿

臀部严重外伤，通常由严重挫伤所引起（[illegible]摔倒时）。由于在臀大肌和臀中肌之间存在大的臀部静脉，严重外伤经常导致广大血肿的形成。血肿可引起瘀斑，即血液外渗到皮下组织和皮肤所引起的暗蓝紫色的斑。通过[illegible]切口引流才可能会排除血肿内的血液。○

股后肌群

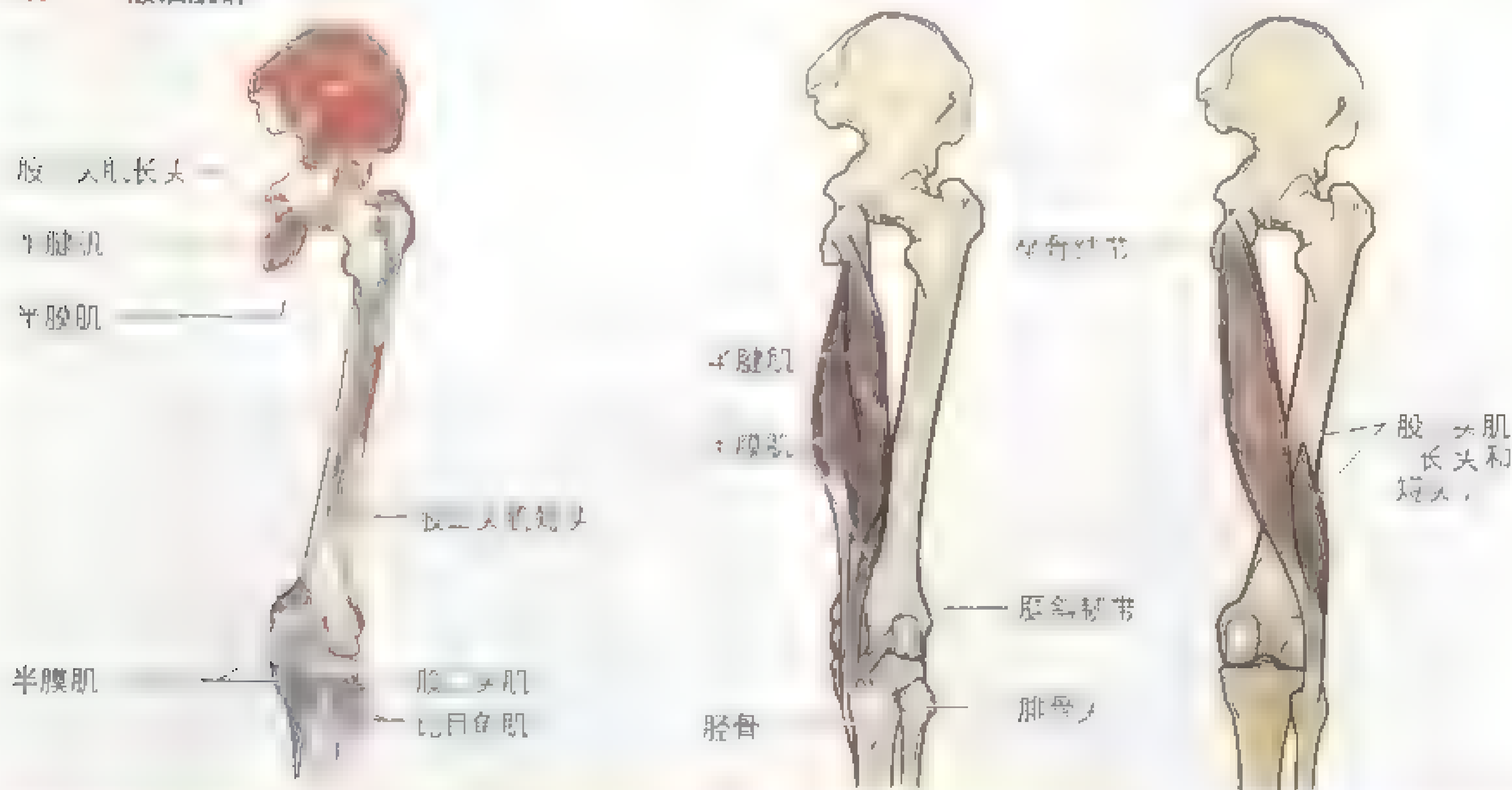
大腿后面的肌肉主要有3块，这3块肌肉组成腘绳肌（图5.28A、B，表5.8）：

- 半腱肌；
- 半膜肌；
- 股二头肌（长头）。

构成腘绳肌的这3块肌肉起于臀大肌深面的坐骨结节，向下跨过髋关节和膝关节，并且均受坐骨神经的胫侧分支支配。但是，股二头肌短头则有其不同之处。

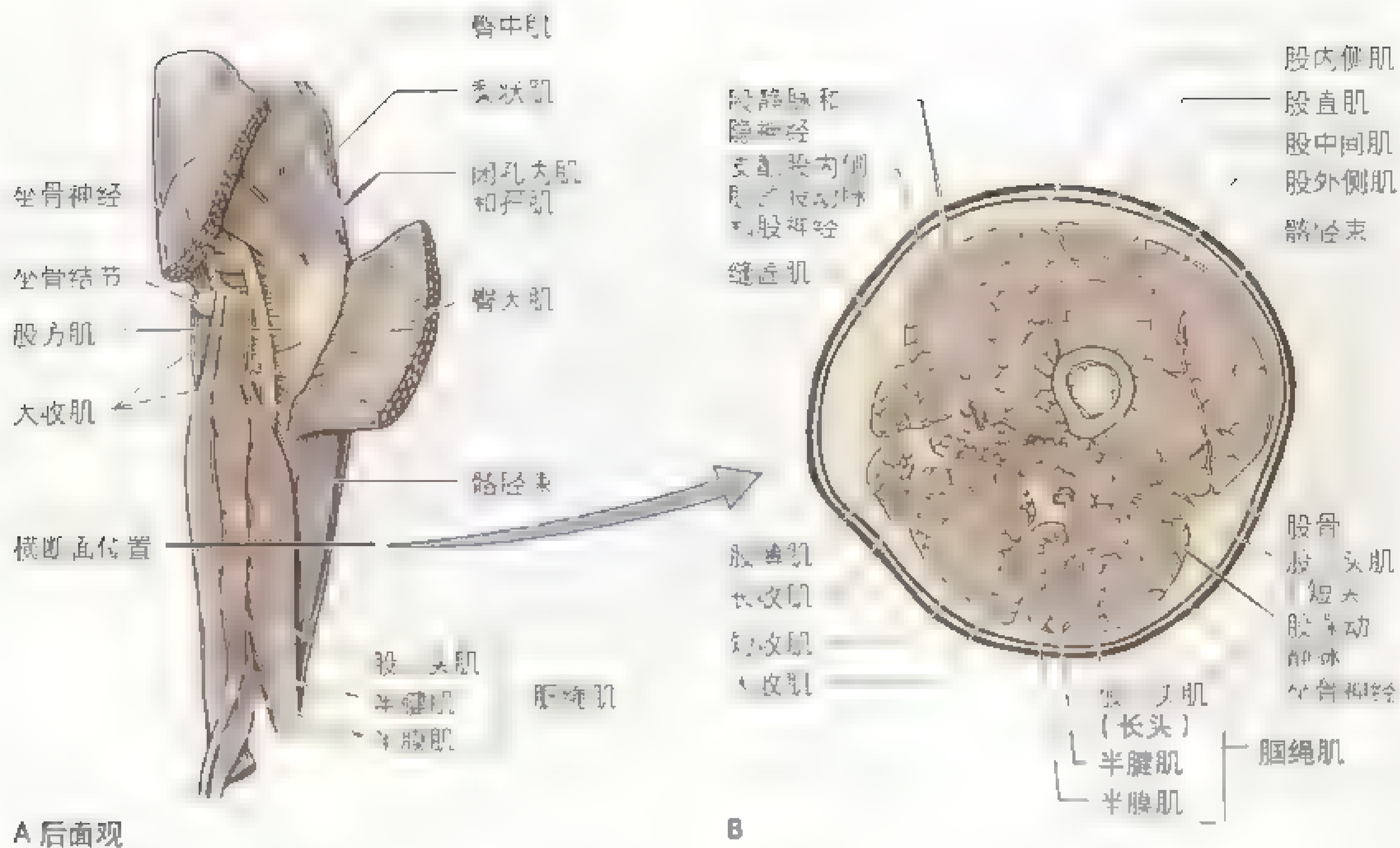
腘绳肌的作用是伸大腿和屈小腿，尤其是在行走时。但是，这两种作用不能完全同时进行，因为完全的屈膝动作缩短了腘绳肌，使该肌无法进一步收缩而完成伸大腿的动作。同样，完全的伸大腿动作也可使腘绳肌缩短使其无法进一步作用于膝关节。当大腿和小腿均固定时，腘绳肌则可以辅助伸躯干，这对于维持放松的站立姿势起着重要作用。当腘绳肌瘫痪时，患者易向前倾倒，这是因为单纯臀大肌

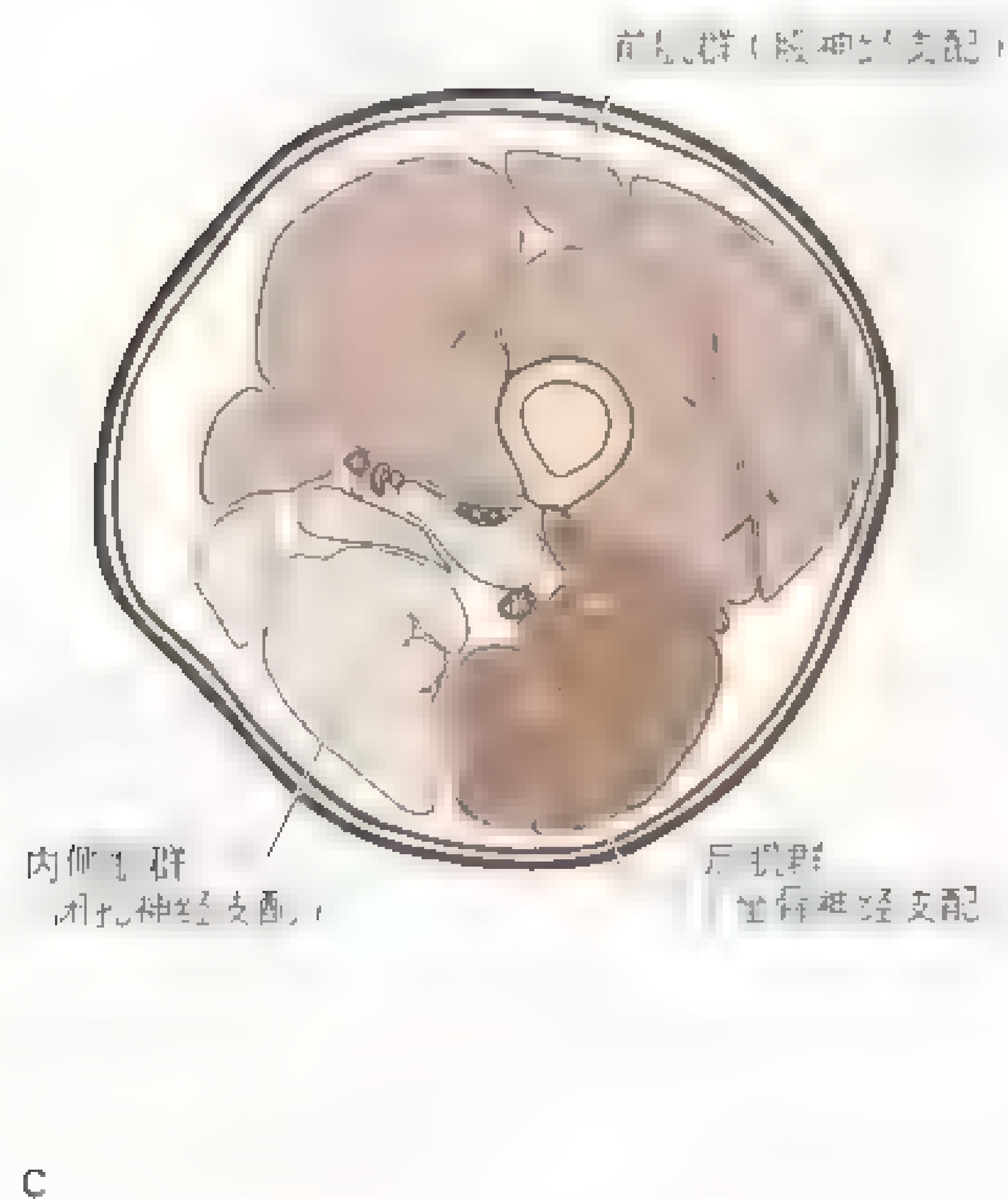
表5.8 股后肌群



肌肉[a]	近端附着点	远端附着点	神经支配[b]	主要作用
半腱肌	坐骨结节	胫骨上端内侧	坐骨神经的胫侧分支（L5、S1和S2）	伸大腿，屈小腿，当膝关节屈曲时使小腿内旋；当大腿和小腿均处于屈曲状态时可伸躯干
半膜肌		胫骨内侧髁后面，其腱外延至股骨外侧髁形成腘斜韧带		
股二头肌	长头：坐骨结节 短头：股骨粗线及股骨外外侧上髁线	腓骨头外侧，肌腱于此处被腓侧副韧带一分为二	长头：坐骨神经的胫侧分支（L5、S1和S2） 短头：坐骨神经的腓侧分支（L5、S1和S2）	屈小腿，膝关节屈时使小腿外旋，伸大腿（例如开始行走时）

[a] 这三块肌肉统称为腘绳肌。
[b] 对神经支配节段的说明参看表5.1。





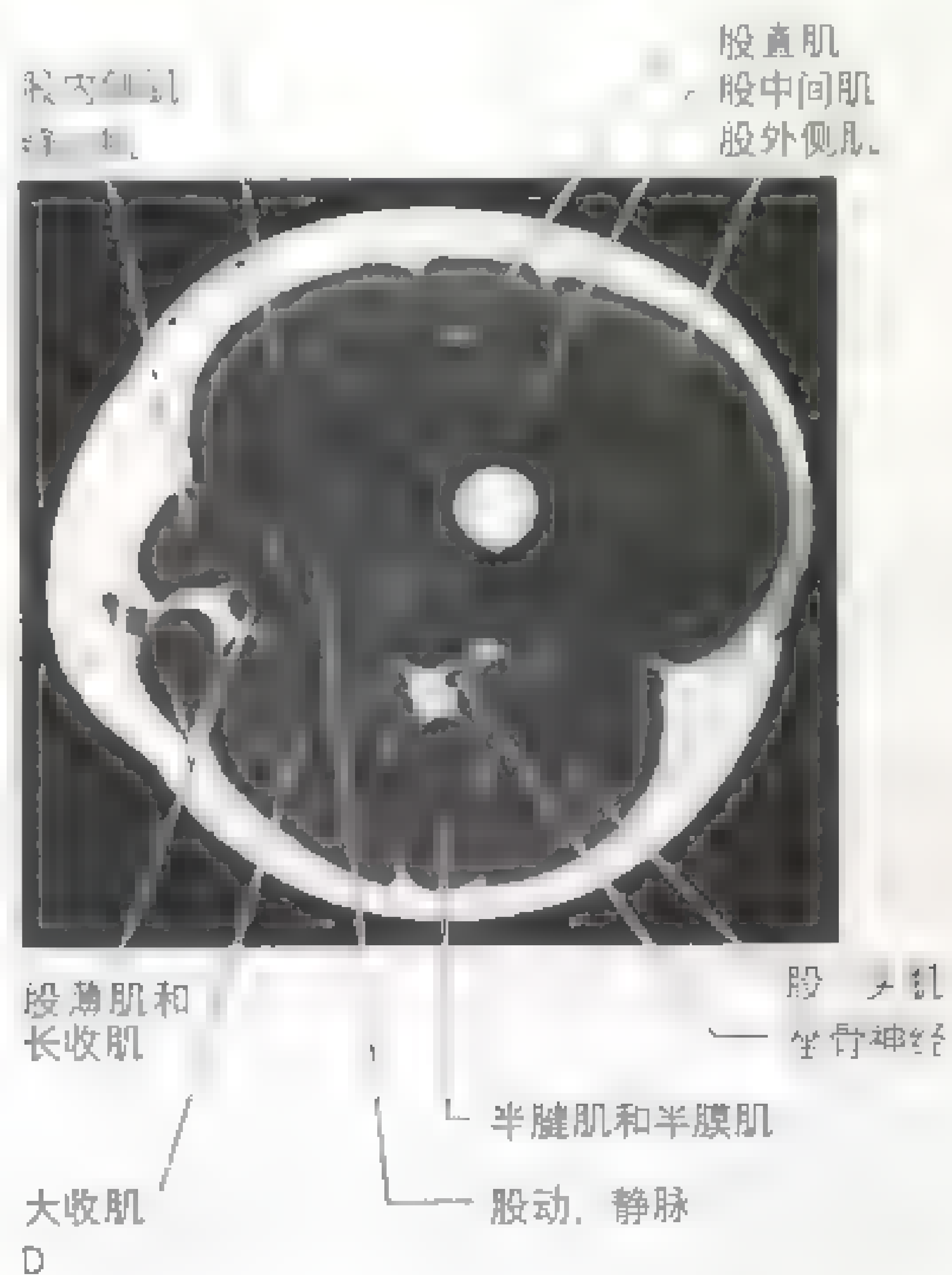


图5.28 股部的肌肉和筋膜间隙 A [illegible] B [illegible] 10～15 cm [illegible] C [illegible] D [illegible]

的力量不足以维持站立姿势。“腘绳肌”之所以得名，是因为人们常用钩子钩住动物的这些肌腱从而将大腿悬挂起。这也解释了“割断敌人的腿筋”（“hamstringing the enemy”）这句话，其实就是在膝关节内、外侧将腘绳肌肌腱的抵止处割断。

检测腘绳肌时，使患者对抗阻力屈小腿。在正常情况下，这些肌肉会在屈膝时明显地突出，尤其是腘窝两侧的肌腱。股二头肌短头起自股骨粗线中下 1/3 处的外侧唇及“股骨嵴外侧唇”，受坐骨神经腓侧分支支配；而腘绳肌则由坐骨神经胫侧分支支配（表 5.8）。

半腱肌

顾名思义，肌腱占此肌长度几达一半。它有一个梭形的肌腹，约在股部下行途中的 2/3 处移行为长的绳样的肌腱并附着于胫骨上端内侧面。此肌近端同半膜肌和股二头肌长头一起起自坐骨结节。

半膜肌

此肌之所以如此命名是因为其近端以一扁平状腱膜起自坐骨结节。半膜肌的肌腱约在股部中间形成，下行到胫骨内侧髁后部。

股二头肌

顾名思义，该肌呈梭形，有**长头**和**短头**。在股下部，长头移行为肌腱并和短头相接。圆形的肌腱附着于腓骨头，在其通过膝关节时易于看到和触摸到，尤其是当对抗阻力屈膝时（第 569 页）。当坐骨神经从臀部下降到股后面时居股二头肌长头之后而得到保护。

支配股二头肌的神经损伤

由于股二头肌的两个头受不同的神经支配（坐骨神经的不同分支），股部的创伤可能伤及一支神经，从而使股二头肌一个头瘫痪而不影响另一个头的功能。

腘绳肌长度的差异

腘绳肌的长度因人而异。有些人的腘绳肌不够长，因此当他们膝伸直、屈背时，无法用指尖触到脚趾。而且，这些人也很难将腿踢得很高。然而，这些肌肉和肌腱可经过锻炼而延长。另一些人的腘绳肌则足够长使其手掌可轻易触及地板，腿也可踢得很高。

腘绳肌损伤

腘绳肌拉伤常见于跑动和/或用力踢腿的人群中（例如跑步、跳跃以及需要快速启动的运动如棒球、篮球、橄榄球和足球等）。在这些运动中，肌肉剧烈的收缩会部分撕裂坐骨结节上腘绳肌腱的近端附着点。腘绳肌拉伤的损伤几率是股四头肌拉伤的两倍（Levandowski 和 Difiori，1994）。

股部的拉伤常伴随着肌纤维的挫伤和撕裂，导致供应肌肉的血管破裂。由此形成的血肿位于致密的长筒袜样的阔筋膜中。运动员移动或伸展小腿时，腘绳肌纤维的撕裂会引起剧痛，以至于运动员在痛苦中倒下和翻滚。导致上述损伤的原因通常是由于在锻炼或竞技前没有进行充分的热身活动。股二头肌和半腱肌近端附着点处的坐骨结节的撕脱（Hurdler 伤，第 508～509 页）可能是由于在伸膝时强力屈髋所致（例如踢足球）。○

[illegible]

臀部的皮肤[illegible]较厚而粗糙，尤其在男性，而股部的皮肤[illegible]相对较薄、[illegible]。髂嵴最高点的连线通过 L4 L5 [illegible]，这[illegible]上行腰穿时有用的定位标志（见第 4 章）。臀中[illegible]自髂后[illegible]下方、与两臀之间的[illegible]，向上延伸至 S4 或 S3 节段水平。▶

▶ 在臀中间沟的上部可触及尾骨。髂后上棘因位于髂嵴后端而很难触及，但是它们的位置可被定位在距离中线约3.75cm处的皮肤浅凹的底部。两侧皮肤浅凹（女性比男性更为常见）的连线通过S2棘突和骶髂关节中间。

仅可观察到两块臀肌的位置。**臀大肌**几乎覆盖了臀部的大部分结构，当身体从弯腰状态伸直时，即可感受到它的收缩。臀大肌的下缘恰位于臀皱褶的上方，在那里有大量的皮下脂肪。当屈髋关节时臀皱褶消失。臀皱褶的突出程度在某些异常状态时可发生改变，例如臀大肌萎缩。

臀大肌的下缘正好投影在从尾骨到坐骨结节的连线上，其上缘投影在从髂后上棘到大转子稍上方的连线上。**臀沟**为臀皱褶下方的皮肤皱褶，是臀部与股后部的分界线。如图所示当伸大腿时坐骨结节被臀大肌的下部所覆盖；然而，在臀部中央通过臀大肌行深触诊仍可触▶



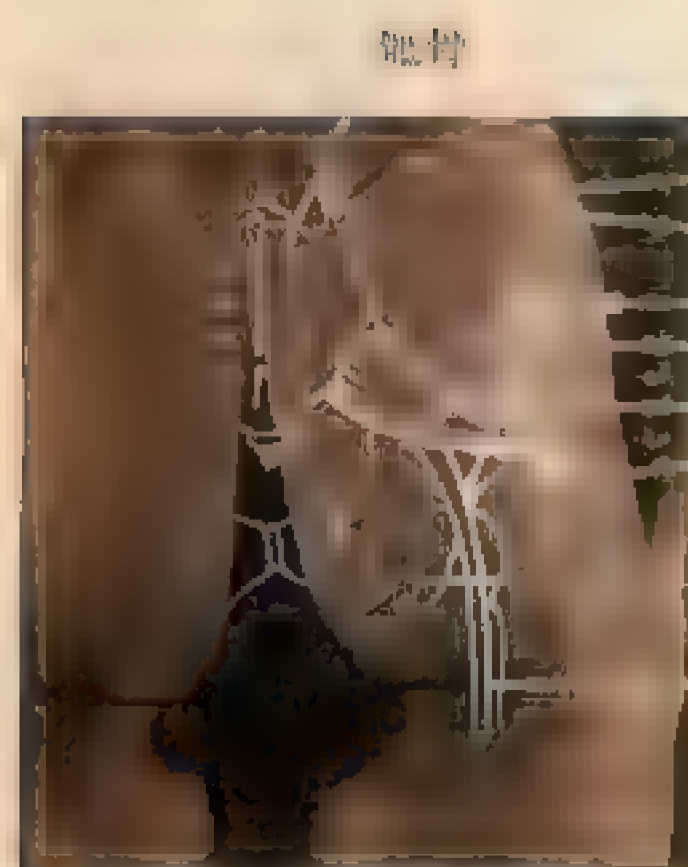
及到坐骨结节。

屈大腿时易于触摸到**坐骨结节**，因为这时臀大肌向上滑动离开了坐骨结节，使其位于皮下。当你弯腰坐下时，可触及到坐骨结节。

在臀大肌上份和髂嵴之间可以触摸到臀中肌的上部。当整个身体的重量由一侧下肢来承之上，可触摸到同侧臀部的**臀中肌**。

大转子作为臀部最外侧的骨性标志，可在髋关节外侧面触摸到，尤其是其下份。当被动外展下肢使臀中肌和臀小肌松弛时，更易触及。大转子的尖端大致位于髂结节下方约一掌宽处。当髋关节脱位引起臀肌萎缩及大转子移位时均可使大转子的突出更为明显。经髋的外侧部由**髂前上棘**至**坐骨结节**的连线（Nelaton线），在正常情况下要经过大转子的尖端。患有髋关节病变或股骨颈骨折的患者，可在此线上方触摸到大转子。当大腿伸和内旋时，从后方很难触摸到**小转子**。

坐骨神经可能是穿过梨状肌下方的最为重要的结构。经坐骨结节和大转子连线的中点在股后部中间下行(A)。坐骨神经分叉发出**胫神经**和**腓总神经**的位置存在个体差异。

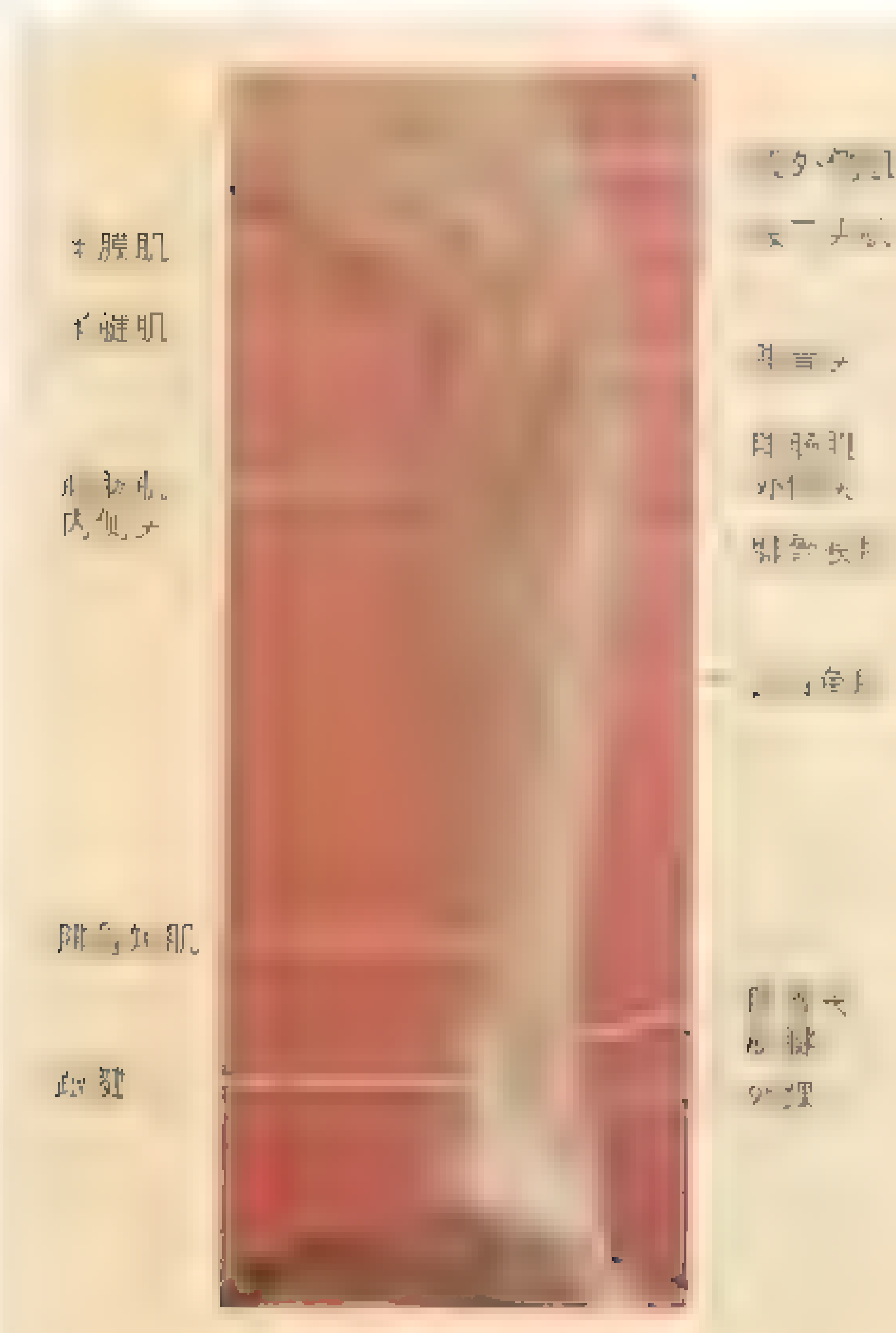


A 臀部后面表面解剖




臀中肌筋膜 (1)
臀大肌 (2)
髂胫束
股直肌
股外侧肌 (7)
股二头肌
肌腱
髂胫束 (6)
腓肠肌(外侧头)(4)
髌韧带 (5)
胫骨外侧髁 (9)
腓骨头 (10)
A


B



▶ 分叉部位最常见于大腿中下1/3处，但是坐骨神经这两种成分的分开可能在其穿出坐骨大孔时即已开始。胫神经将腘窝一分为二（第567页B），腓总神经则伴随覆盖它的股二头肌下行。当屈大腿和伸膝时，坐骨神经紧张；反之，当伸大腿和屈膝时，坐骨神经松弛。

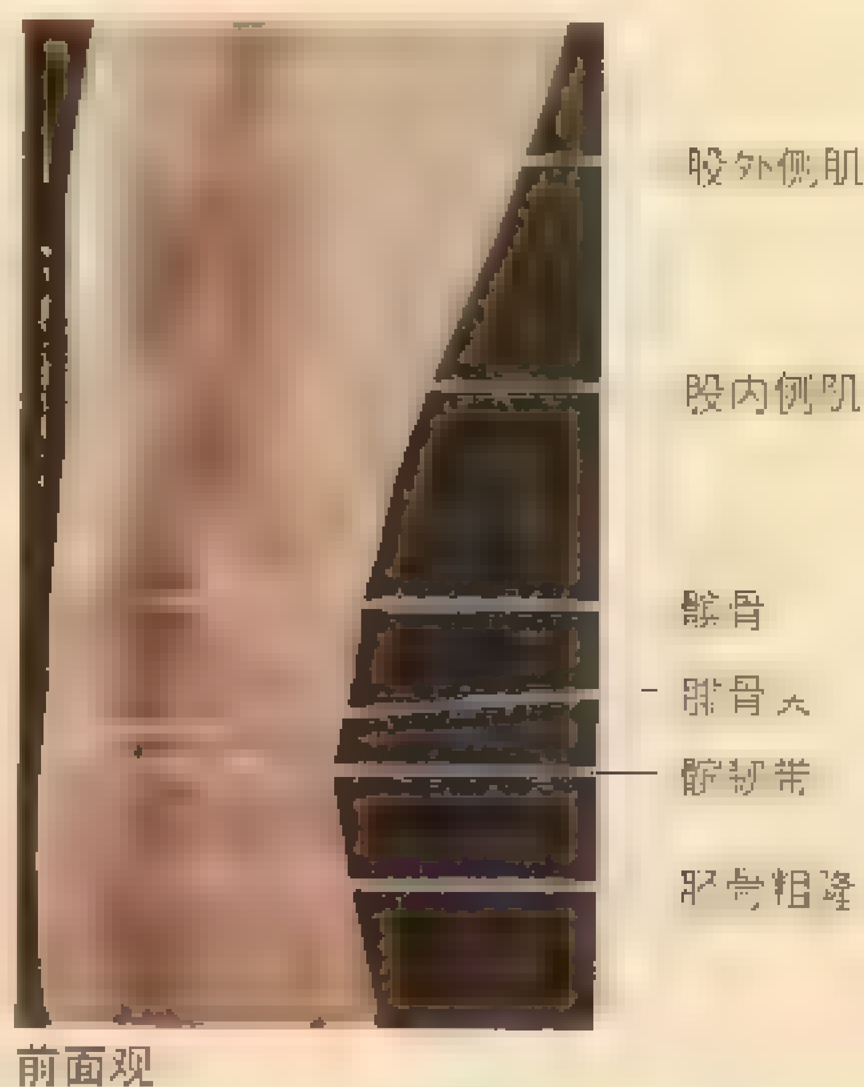
腘绳肌作为一个整体起自坐骨结节，沿股后部和外侧面延伸（A）。阔筋膜的外侧部特别增厚呈带状，称为髂胫束，其下端止于胫骨外侧髁，这一结构也可在股外侧面观察到。当坐姿下肢伸展时，使足跟抬离地面，则在髌骨外侧缘后方约一指宽处即可触摸到髂胫束的前缘（B）。注意当足跟抬起时髂胫束是紧张而突出的，而当足跟放下时髂胫束的界限则模糊难以触及。

在腘窝边缘处可观察和触摸到腘绳肌腱。股二头肌肌腱位于腘窝外侧缘。当膝关节在对抗阻力的情况下屈曲时，在腘窝内侧缘的最外侧可触及到的最为突出的肌腱是半膜肌肌腱。坐在椅子上屈膝，并使足跟抵住椅子腿，在腘窝外侧即可触摸到股二头肌肌腱并可追踪至腓骨头。在内侧也可触摸到半腱肌肌腱，它与半膜肌肌腱分开，止于胫骨上内侧部。

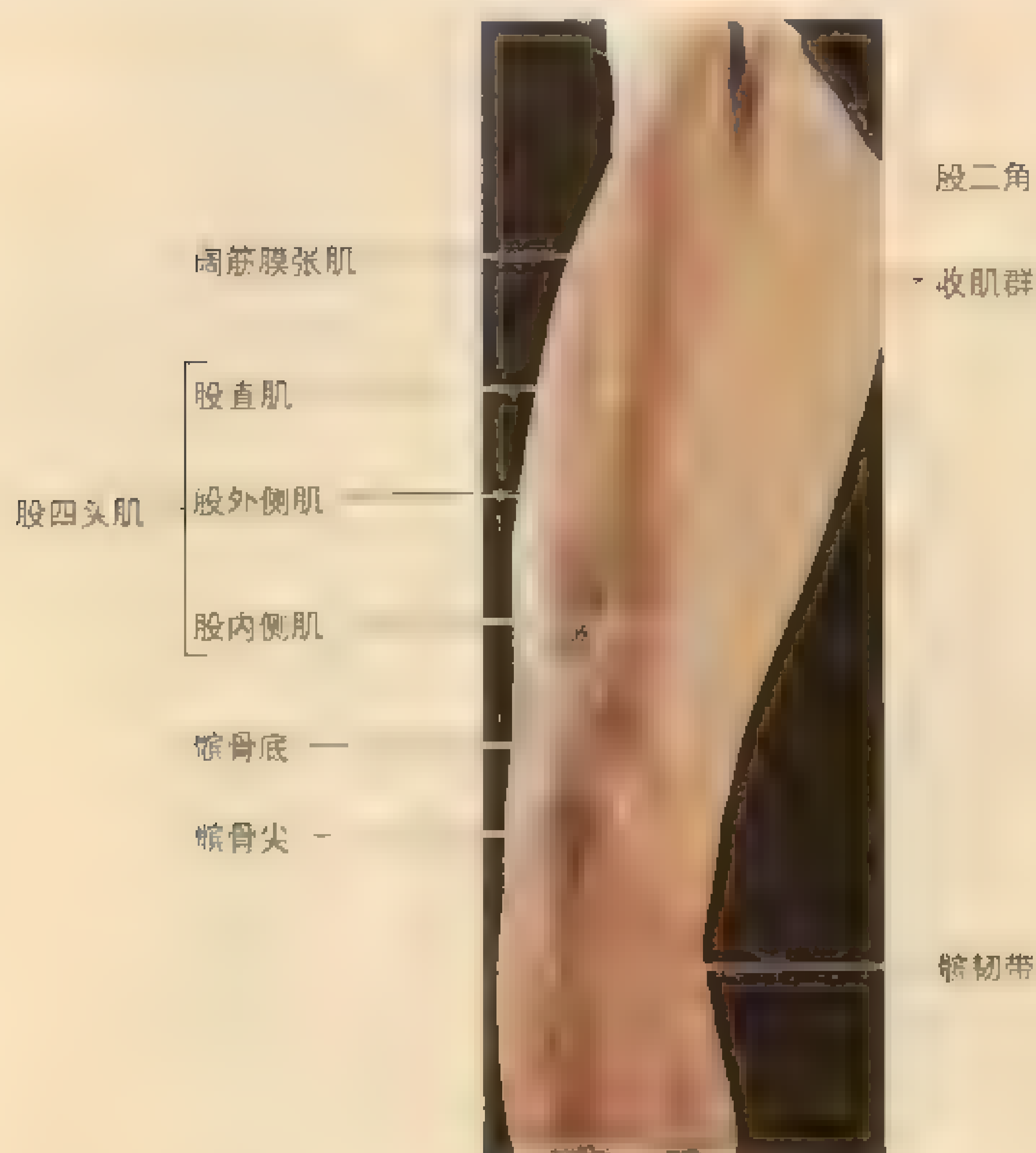
在肌肉相当发达的个体，很容易观察到一些大的股前群肌。最明显的肌肉是股四头肌和缝匠肌，在外侧还可触摸到附着于髂胫束的阔筋膜张肌。股四头肌的3个头并列排在浅部，易于看到；第4个头（股中间肌）位于深部，被其余3块肌肉所掩盖，因而难以触及。当取坐位并且下肢抬离地面时，股直肌呈一嵴状沿股部下降凸现出来，易于观察到。同时还可观察到膝关节两侧由股内侧肌和股外侧肌所形成的隆起。**髌韧带**是从髌骨延伸至胫骨粗隆的很厚的腱性结构，尤其在瘦人身上很容易观察到。在髌韧带两侧还可触摸到较多的疏松脂肪组织（髌下脂肪垫）。

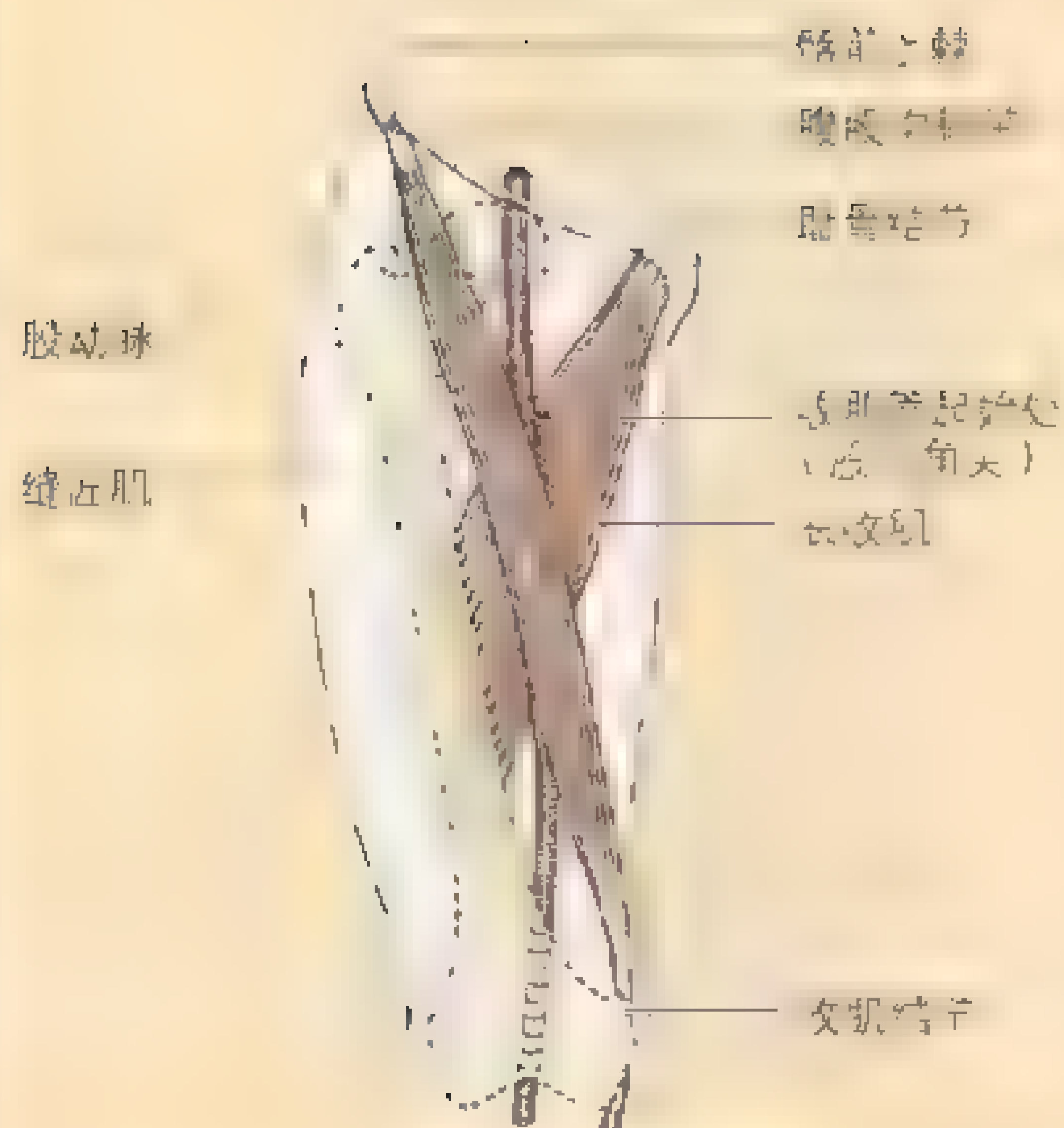
在大腿下部内侧面，股薄肌和缝匠肌形成一隆起，此隆起与股内侧肌形成的大隆起间有一凹陷相隔。在此凹陷区域的深部，可触摸到行向股骨收肌结节附着点的大收肌肌腱。

通过对比两侧下肢长度可以协助诊断由于股骨骨折等原因引起的下肢缩短。下肢的长▶



前面观





▶度可通过测量髂前上棘至内踝远侧顶端的连线获得。

为了进一步确定缩短的部位是否发生在股部，可以测量髂前上棘顶点至**股骨外侧髁**远端的距离。但是值得注意的是，两下肢长度的细微差别，如在下肢总长度上相差 1.25cm，也属正常。

当大腿处于屈、外展和外旋位时，从腹股沟韧带中点至股骨收肌结节绘一直线，此线的近侧 2/3 代表股动脉的行程。近侧 1/3 代表股动脉在股三角的行程，中间 1/3 则代表该动脉位于收肌管内的部分。沿此线在腹股沟韧带远侧约 3.75cm 处，股深动脉由股动脉发出。股静脉的表面解剖为：

- 在股三角底部（即腹股沟韧带所在位置），股静脉位于股动脉内侧；▶

- 在股三角尖，股静脉位于股动脉后方；
- 在收肌管，股静脉位于股动脉的后外方。

位于股前上部的股三角在多数人是一个不明显的表面结构。盘腿坐下时，缝匠肌和长收肌会凸现出来，显示出股三角。股三角的表面解剖因其所含的内容物而在临床上十分重要。在腹股沟中点下方可以触摸到股动脉的搏动。当触摸到股动脉搏动时：

- 股静脉即在内侧；
- 股神经在外侧约一指宽处；
- 股骨头恰在后方。

股动脉在进入收肌管从而被缝匠肌覆盖之前，在股三角内的表浅行程大约有5cm。

股动、静脉的位置表浅，因此容易受到损伤（例如刀伤或枪伤）。股动脉或者股深动脉的出血可以通过压迫股动脉至耻骨上支或股骨头而得到控制。大隐静脉在股骨内侧髁后方进入股部，沿收肌结节至隐静脉裂孔的连线上行。大隐静脉穿隐静脉裂孔汇入股静脉，此裂孔的中点位于耻骨结节下、外方各3.75cm处。

腘窝

腘窝是位于膝关节后方的凹陷（图5.29）。其上界为腘绳肌，下界为腓肠肌的两个头和跖肌。从股部进入小腿的所有重要的血管和神经均经过腘窝。腘窝的境界：

- 上外侧壁为股二头肌（上外侧缘）；
- 上内侧壁是半膜肌，其外侧是半腱肌（上内侧缘）；
- 下外侧壁和下内侧壁分别由腓肠肌的外侧头和内侧头构成（下外侧缘和下内侧缘）；
- 后壁为皮肤和筋膜（顶）；
- 前壁为股骨的腘平面、腘斜韧带和腘肌上方的筋膜，它们共同构成腘窝的底。

腘窝的内容物（图5.29B、图5.30）有：

- 小隐静脉；
- 腘动、静脉；
- 胫神经和腓总神经；
- 股后皮神经；
- 腘淋巴结和淋巴管。

腘窝的筋膜

腘窝浅筋膜内含脂肪、小隐静脉（尽管其在较下方的平面可能穿入深筋膜）和3条皮神经：股后皮神经的终支和腓肠内、外侧皮神经。腘窝深筋膜是很致密的一层，形成从股部经腘窝到小腿诸多神经血管结构的保护层。伸小腿时，腘筋膜拉紧，半膜肌向外侧移动，对腘窝内的结构进一步起到保护作用。

腘窝的血管

腘动脉（图5.29B、图5.30）在收肌腱裂孔处由股动脉易名而来。腘动脉穿经腘窝行向下外侧，终于腘肌下缘，分为胫前和胫后动脉。腘动脉是腘窝内位置最深的结构，紧贴膝关节的关节囊走行。腘动脉发出5个膝关节支供应关节囊和韧带。腘动脉有**膝上外侧动脉**、**膝上内侧动脉**、**膝中动脉**、**膝下外侧动脉**和**膝下内侧动脉**等。它们参与膝关节动脉网的形成（图5.31）。其他参与此动脉网形成的还有：

- 来自股动脉的膝降动脉，在膝关节上内侧；
- 旋股外侧动脉降支，在膝关节上外侧；
- 胫前动脉的前返支，在膝关节下外侧。

腘动脉的肌支供应腘绳肌、腓肠肌、比目鱼肌和跖肌等。腘动脉的上肌支与股深动脉的终末支和臀部的动脉之间形成吻合，在临床上有重要意义。

腘静脉在腘肌下缘形成。在整个行程中，它和腘动脉共处同一纤维鞘内，并走行在腘动脉浅面。起初，腘静脉位于腘动脉的后内侧和胫神经的外侧。再往上行，腘静脉渐行至腘动脉后方，位于腘动脉和胫神经之间。腘静脉有数个瓣膜，上行至收肌腱裂孔处续于股静脉。**小隐静脉**绕外踝后方向上行至腘窝，穿深筋膜汇入腘静脉。

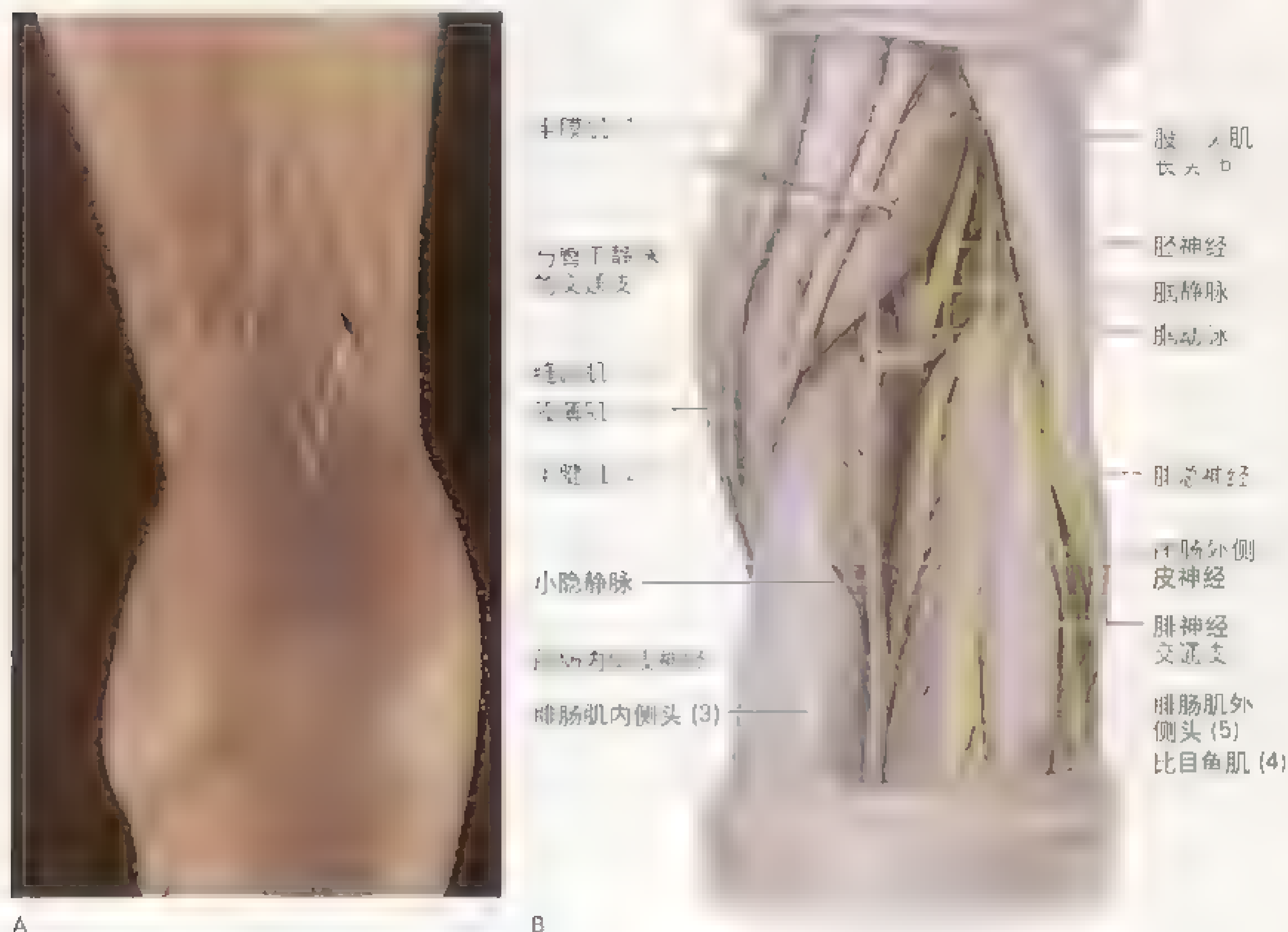


图 5.29 腘窝 A. 表面解剖 [illegible]与 B 和图 5.30 中的数字相对应。腘窝上方肌肉[illegible]成的钻石形间隙被标出 B 腘[illegible]剖。观察腓总神经沿股二头肌后缘走行，并发[illegible]支

腘窝的神经

坐骨神经通常在进入腘窝前分为胫神经和腓总神经（[illegible] 5.32）。胫神经在内侧，是坐骨神经[illegible]，并且是腘窝三大结构（[illegible]）中[illegible]。[illegible]不易受[illegible]下行。[illegible]肌、腓肠肌、跖肌和腘肌。腓肠内侧皮神经也由胫[illegible]，其末端与发自腓[illegible]的腓肠外侧皮神经[illegible]成腓肠神经（汇合的[illegible]面因人而异），此神经[illegible]分布于小腿和踝的外侧。

腓总神经为坐骨神经外侧较小的终末分支，从[illegible]，在腘窝[illegible]外侧[illegible]头肌和肌腱[illegible]下行（图 5.32）。经腓肠肌外侧头浅面离开腘窝，[illegible]，腓总神经环绕腓骨颈，

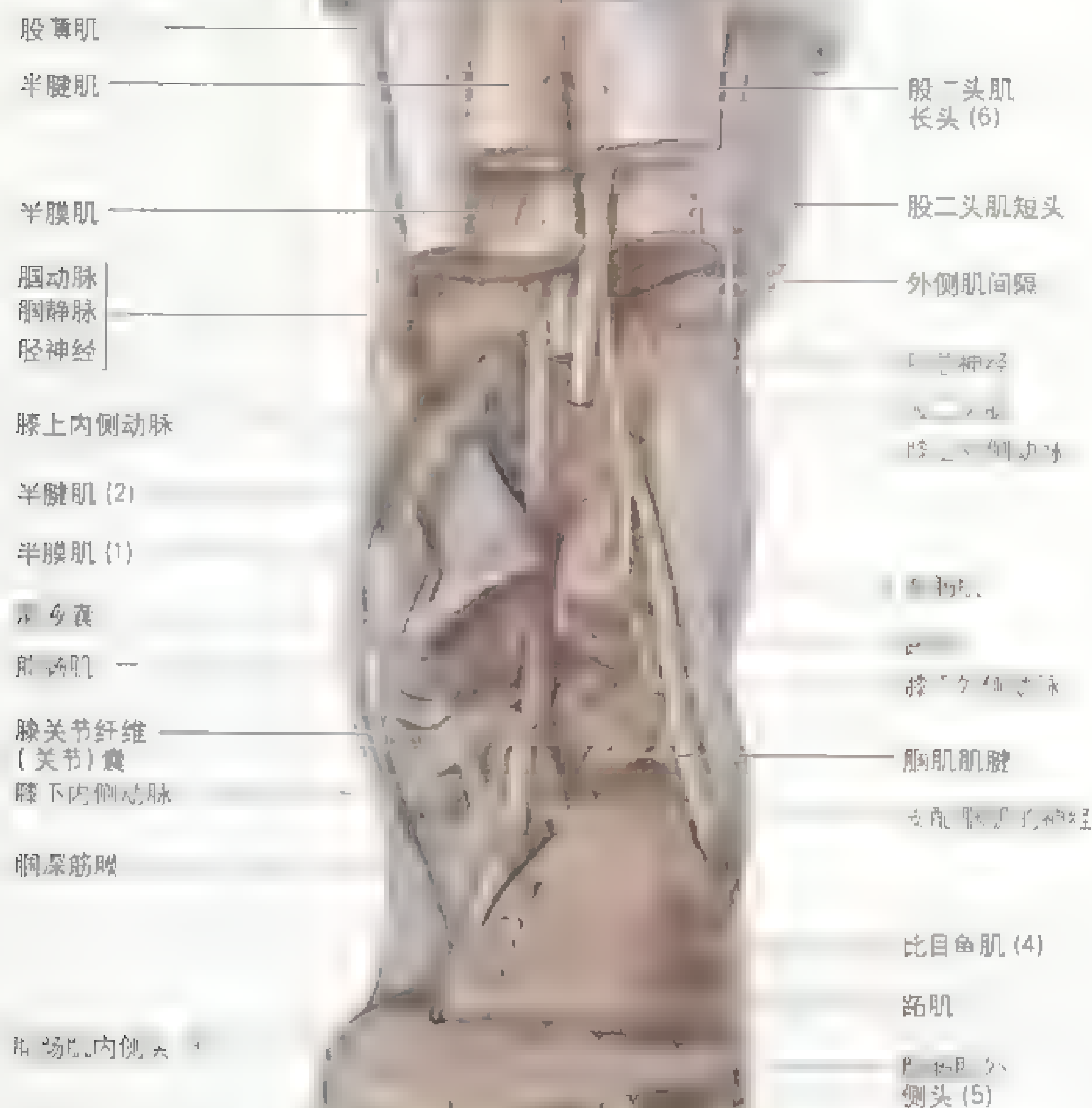


图 5.30 腘窝的深层解剖 [illegible]显比图 5.29A 中所示的腘窝的表面范围大

在此处易于受损。其在[illegible]支[illegible]。

股后皮神经来自 S1 和 S2 前支的后股及 S2 和 S3 神经的前股。此神经是皮神经中分布区域最大[illegible]臀下神经和血管以及坐骨神经[illegible]梨状肌下孔出骨盆。来自 S1 和 S2 后股的纤维分布于臀下部皮肤；来自 S2 和 S3 前股的纤维[illegible]分

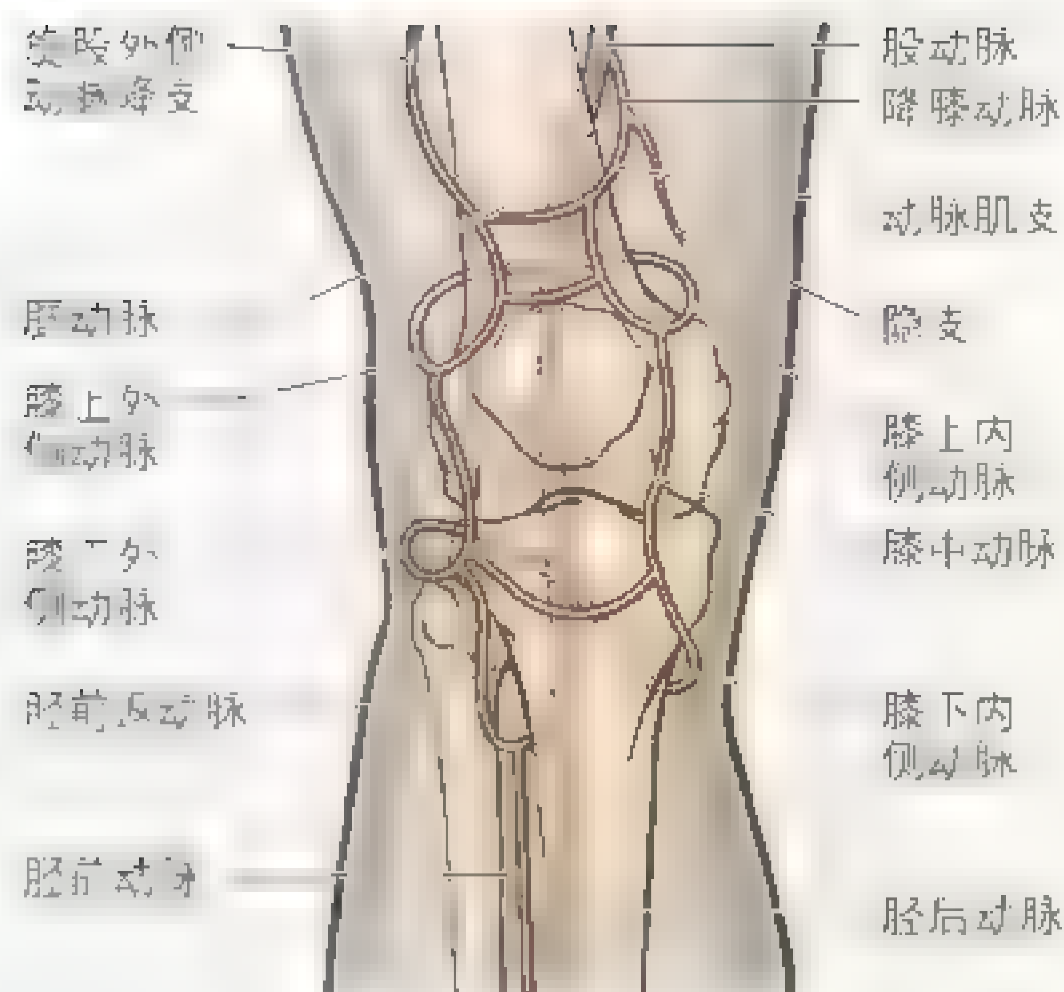


图 5.31　膝关节周围动脉网　观察构成此动脉网的多条动脉。当膝关节在完全屈位状态下维持时间过长，或者血管狭窄或阻塞时，这些吻合支形成重要的侧副循环以分流腘动、静脉的血液



布于会阴部皮肤；其他皮支继续下行分布于股后部和小腿近侧部的皮肤。

腘窝脓肿和肿瘤

由于腘深筋膜非常致密，这就限制了腘窝内脓肿或肿瘤向浅层扩散，从而使疼痛剧烈。但脓肿可沿腘深筋膜向上、下扩散。

腘动脉搏动

腘动脉位置较深，很难触及其搏动。通常病人取俯卧位，膝关节屈曲以放松腘筋膜和腘绳肌，在腘窝下方腘动脉和胫骨相邻，此处最易触及腘动脉搏动。腘动脉搏动的减弱或缺失是股动脉阻塞的标志。

腘动脉瘤

腘动脉瘤（腘动脉的扩张）通常引起腘窝的水肿和疼痛。如果动脉瘤严重，不得不结扎股动脉，血液可通过膝关节周围动脉网到达结扎处远端的腘动脉。

胫神经损伤

胫神经位置较深，在腘窝处受到了很好的保护，因此其损伤并不常见，但腘窝处较深的外伤或膝关节后脱位都会伤及此神经。胫神经的离断或损伤会导致小腿屈肌和足底固有肌的瘫痪，从而不能跖屈踝关节、不能屈脚趾，并出现足底感觉丧失。○

腘窝淋巴结

腘窝浅淋巴结通常很小，分布在腘窝的脂肪组织内。在小隐静脉末端有一淋巴结收集与此静脉伴行的淋巴管的淋巴。**腘深淋巴结**则收集来自膝关节及与小腿动脉伴行的淋巴管的淋巴。腘淋巴结的输出管伴随股血管注入**腹股沟深淋巴结**。

小腿

小腿内含连接膝关节和踝关节的胫、腓骨。**胫骨**是承重骨，为二骨中较大和较强壮者。其上端与股骨髁、下端与距骨相关节。**腓骨**细长，对承重不起作用，其上端不参与膝关节的构成，但下端参与踝关节的构成。腓骨通过骨间膜连于胫骨后外侧（图 5.33），它为数块肌肉提供附着点，并对踝关节起到加固作用。

小腿被前、后肌间隔和骨间膜分隔成 3 个筋膜间隙：前筋膜间隙、外侧筋膜间隙和后筋膜间隙。前肌间隔将小腿前肌群和外侧肌群分隔开，后肌间隔将小腿外侧肌群和后肌群分隔开，因此各肌群分别位于各自的筋膜间隙内。

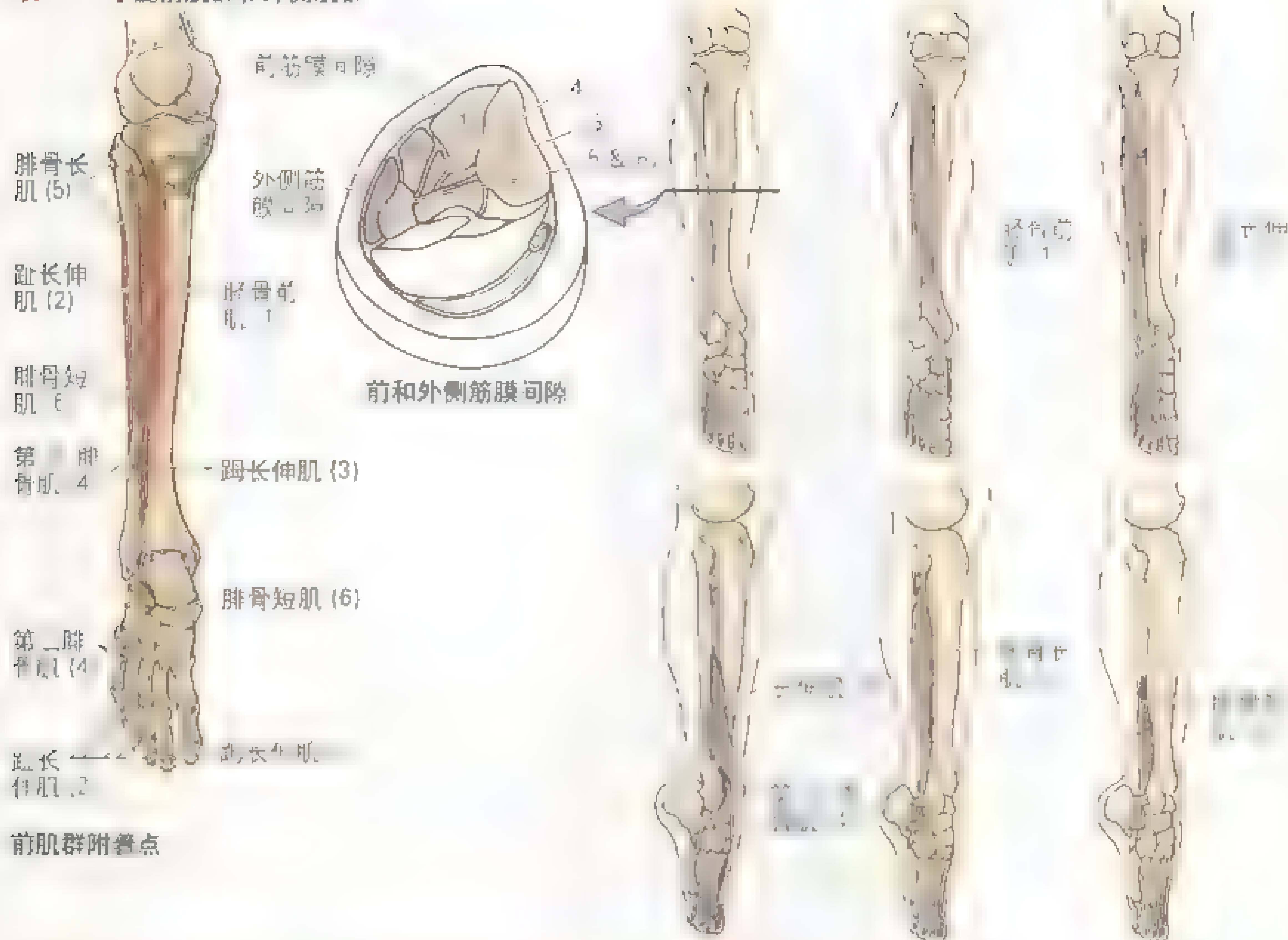
小腿筋膜间隙综合征

由于构成小腿各筋膜间隙的隔膜非常致密，筋膜间隙内因肌肉创伤可能会引起出血、水肿和肌肉炎症。动脉出血将会使筋膜间隙内压力升高，从而压迫相应筋膜间隙内的结构。被压迫区域的远端结构可能会因缺血而受到持续损伤（如血供受影响的肌肉的运动功能丧失）。远端脉搏的缺失是动脉受压的明显征兆，与此同时，会出现受压区远端组织温度降低。为了降低筋膜间隙内的压力，需实行筋膜切开术。○

图 5.32 腘窝内的神经 [illegible]

图 5 33 小腿中部横断面及磁共振成像 [illegible] 后肌 B. 小腿的磁共振成像。数字代表 A 中相应 [illegible]

表 5.9 小腿前肌群和外侧肌群



肌肉	近端附着点	远端附着点	神经支配	主要作用
前筋膜间隙				
胫骨前肌 (1)	[illegible]骨外侧面上半和骨间膜	[illegible]跖骨底	[illegible]4 和 L5)	[illegible]
趾长伸肌 (2)	[illegible]骨内侧面上 3/4 和骨间膜	[illegible]	[illegible]	[illegible]
踇长伸肌 (3)	[illegible]骨间膜	[illegible]		[illegible]
第三腓骨肌 (4)	[illegible]和骨间膜	[illegible]		[illegible]
外侧筋膜间隙				
腓骨长肌 (5)	腓骨头和腓骨外面上[illegible]	第 1 跖骨底和内侧楔骨	[illegible] L5 S1 [illegible]	[illegible]
腓骨短肌 (6)	[illegible]	[illegible]		

伸肌上支持带
趾长伸肌
外踝
第三腓骨肌
腓骨肌下支持带
伸肌下支持带
踇短伸肌
第三腓骨肌
趾长伸肌
趾短伸肌
趾伸肌扩张部

胫前动脉
踇长伸肌
内踝
胫骨前肌
腓深神经
足背动脉
踇长伸肌
第1骨间背侧肌
踇伸肌扩张部

A 背面观

胫骨前肌
胫前动脉
伸肌下支持带
包裹趾长伸肌和第三腓骨肌的腱鞘
腓深神经内侧终支
踇长伸肌
踇短伸肌
伸肌上支持带
腓骨长肌 腓骨短肌 趾短伸肌 第三腓骨肌

B 前外侧面观

小腿前筋膜间隙

前筋膜间隙位于骨间膜前方，胫骨体外侧面和前肌间隔之间。内含小腿前肌群，小腿前肌群为足的伸肌，可使足背屈。前筋膜间隙向前与小腿筋膜和皮肤为界。

小腿前筋膜间隙内的肌肉

小腿前筋膜间隙内的肌肉共有 4 块（图 5.33A、B，表 5.9），它们是：

- 胫骨前肌；
- 趾长伸肌；
- 踇长伸肌；
- 第三腓骨肌。

这些肌肉的作用主要是背屈踝关节和伸足趾。

伸肌上支持带为一条坚韧而宽大的带状深筋膜（图 5.34A），是由小腿深筋膜横行纤维在踝关节处增厚而形成，附着于胫骨前嵴和腓骨下端之间，对小腿前筋膜间隙内的肌腱起到约束作用，使踝关节背屈时伸肌肌腱不会过于向前突出。

伸肌下支持带（图 5.35A）为“Y”形的带状深筋膜，其外侧端附着于跟骨前上部。它形成坚韧的管状结构包绕第三腓骨肌和趾长伸肌腱。

胫骨前肌 胫骨前肌是位于胫骨外侧面的一块较为细长的肌肉（图 5.35，表 5.9）。在小腿中下 1/3 处胫骨前面即移行为肌腱。该肌腱在自己的滑膜鞘内穿伸肌上（图 5.35B）、下支持带深面止于足内侧。胫骨前肌是最强大的足背屈肌和内翻肌。检测胫骨前肌时，使足对抗阻力背屈；如果肌肉运动正常则可看到并触摸到该肌腱。

趾长伸肌 趾长伸肌是小腿前肌群中最外侧的一块（图 5.35）。其近端有少部分纤维附着于胫骨外侧髁；但是绝大部分纤维附着于腓骨内侧面和骨间膜前面上份（表 5.9）。此肌在踝关节上方移行为肌腱，肌腱分为 4 束，分别止于第 2 ~ 5 趾趾骨。检测趾长伸肌时，使第 2 ~ 5 趾对抗阻力背屈；如果肌肉运动正常则可看到并触摸到该肌腱。

趾长伸肌肌腱在足背上分为 4 束，这 4 束肌腱被一总滑膜鞘所包绕（图 5.34B）。各肌腱越过近节趾骨背面后，移行为扁平的腱膜，并且分为两个侧束和一个中间束（图 5.34A）。中间束插入中节趾骨底，侧束汇合抵止于末节趾骨底。

踇长伸肌 踇长伸肌上端附着于腓骨及骨间膜处，被胫骨前肌及趾长伸肌覆盖，位置较深，并且形态稍细；下端浅出，位于胫骨前肌和趾长伸肌之间（图 5.34，图 5.35）。检查该肌时，使踇趾对抗阻力背屈；如果肌肉运动正常则可看到并触摸到该肌腱。

第三腓骨肌 是趾长伸肌的一部分，并与其共用同一滑膜鞘（图 5.34，图 5.35）。趾长伸肌和第三腓骨肌在其近端附着点处融合；但是，第三腓骨肌的肌腱止于第 5 跖骨，而并非趾骨（表 5.9）。此肌有时阙如。

前筋膜间隙内的神经

腓深神经为前筋膜间隙内的神经（图 5.33A，图 5.35，表 5.10），是腓总神经的两个终支之一。在腓骨长肌和腓骨颈之间发出，与胫前动脉伴行，起初走行于胫骨前肌与趾长伸肌之间，渐行至胫骨前肌和踇长伸肌之间。

前筋膜间隙内的动脉

胫前动脉供应前筋膜间隙内的结构（图 5.33A，图 5.35A，表 5.11）。此动脉是腘动脉较小的一个终支，在腘肌下缘处发出，随即向前穿小腿骨间膜上份，沿骨间膜前面下降走行于胫骨前肌和趾长伸肌之间。胫前动脉终于踝关节，在内、外踝中点处延续为**足背动脉**。

图 5.34 右足解剖 [illegible] A. [illegible] 的内侧各有两条肌腱 B. 观察踝关节肌腱的滑膜鞘

A 前外侧面观

图 5.35 右侧小腿解剖 A 小腿和足的肌肉。观察腓总神经与腓骨头间的关系，该神经在此处易受损伤。观察伸肌上、下支持带和腓骨肌上、下支持带

胫骨前肌劳损（胫骨夹板）

胫骨前肌劳损主要指的是胫骨远端2/3区域出现水肿和疼痛，这主要是由于胫骨前肌反复轻微创伤或覆盖胫骨体的骨膜的轻微撕裂伤所造成。这种损伤通常见于未经过专门训练的人，由于小腿前肌群（尤其是胫骨前肌）外伤或过度使用所造成。譬如，长期坐姿办公的人参加长距离竞走时易引起胫骨前肌劳损。受过专业训练的运动员在运动前未进行充分热身或运动后没有充分放松时，也会发生此劳损。小腿前筋膜间隙内的肌肉由于突然过度使用而肿胀，肌肉的水肿和炎症会减少供应肌肉的血流量。▶



图 5.35（续） B. 小腿前筋膜间隙的解剖　肌肉和伸肌下支持带被牵开以便暴露前筋膜间隙内的动脉和神经

▶因此，胫骨前肌劳损其实是前筋膜间隙综合征较轻的形式。肿胀的肌肉可引起疼痛，并有明显压痛。

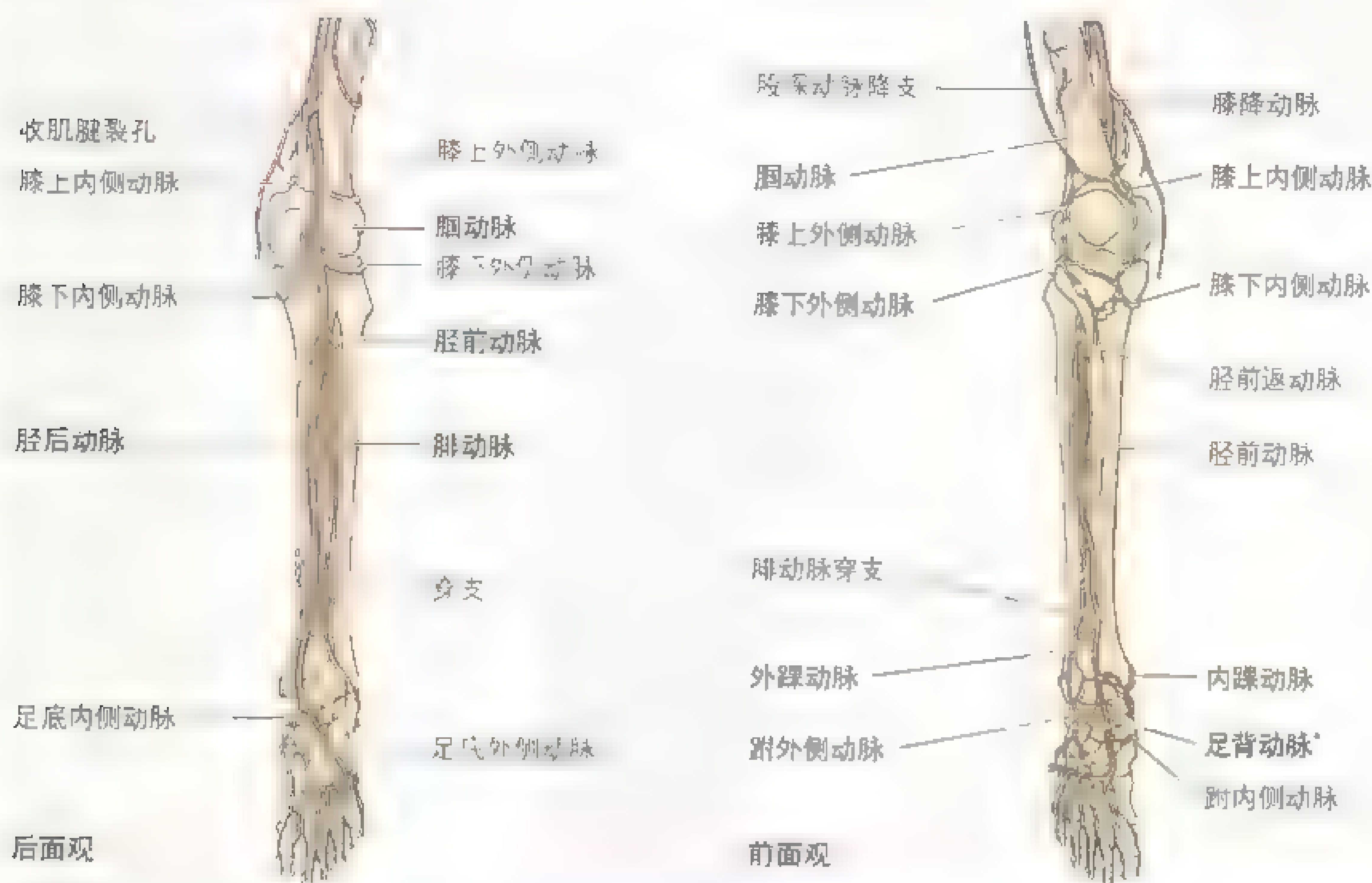
腓深神经受压

如果受腓深神经支配的肌肉过度使用（如滑冰、跑步和跳舞时）可能会导致前筋膜间隙内的肌肉损伤和水肿。肿胀的肌纤维可能会压迫腓深神经并引起疼痛。腓深神经受到压迫还常见于穿紧箍在小腿及足面上的滑雪靴时，由于该神经穿经伸肌下支持带和䟴短伸肌深面，故在此处易于受到压迫。疼痛出现在足背并向第1、2趾相对缘放散。由于滑雪靴是这类神经受压的常见原因，因此这种情况又被称为“滑雪靴综合征”，但其实，橄榄球运动员和长跑者的这类综合征亦可由穿其他过紧的鞋所引起。○

表 5.10　小腿的神经

神经	起源	行径	在小腿的分布
隐神经	股神经	与股动、静脉一起在收肌管内下行，然后与大隐静脉伴行下降	小腿和足内侧的皮肤
腓肠神经	通常发自胫神经和腓总神经	在腓肠肌两头之间下降，至小腿中部穿出，与小隐静脉伴行，经外踝下方至足外侧缘	小腿后、外侧及足外侧缘皮肤
胫神经	坐骨神经	由坐骨神经在腘窝尖分出，通过腘窝，在腘肌表面下降；在胫骨后肌下与胫后动、静脉伴行；终支在屈肌支持带下分为足底内、外侧神经	小腿及膝关节后方的肌肉
腓总神经	坐骨神经	由坐骨神经在腘窝尖分出，沿股二头肌及其腱内缘走行；经腓骨头后方绕腓骨颈至腓骨长肌深面，分为腓深神经和腓浅神经	腓肠外侧皮神经分布于小腿后面外侧皮肤，关节支分布于膝关节
腓浅神经	腓总神经	自腓骨长肌和腓骨颈之间穿出，在小腿外侧筋膜间隙内下降；于小腿远端 1/3 处穿深筋膜至皮下	腓骨长肌和腓骨短肌，小腿前面远端 1/3 和足背的皮肤
腓深神经	腓总神经	自腓骨长肌及腓骨颈之间穿出，穿经趾长伸肌，在骨间膜表面下降，经过胫骨远端至足背	小腿前肌群、足背和第 1、2 趾相对缘皮肤；发出关节支至所经关节

表 5.11　小腿的动脉血供



动脉	起源	行径	在小腿的分布
腘动脉	在收肌腱裂孔处为股动脉的延续	穿经腘窝至小腿，于腘肌下缘分为胫前动脉和胫后动脉	发出膝上、中、下动脉至膝关节的内、外侧面
胫前动脉	腘动脉	穿骨间膜上方的间隙于胫、腓骨之间至前筋膜间隙，并沿骨间膜在胫骨前肌和趾长伸肌之间下降	小腿前筋膜间隙内
足背动脉*	在伸肌下支持带远端为胫前动脉的延续	沿足前内侧下降，至第1跖骨间隙分为足底深动脉和弓状动脉	足背部肌肉，其足底深支穿第1骨间背侧肌至足底参与足底动脉弓的形成
胫后动脉	腘动脉	穿经小腿后筋膜间隙，终支于屈肌支持带之深面分为足底内、外侧动脉	小腿外侧和后筋膜间隙；旋腓骨支加入膝关节动脉网；滋养动脉至胫骨
腓动脉	胫后动脉	在后筋膜间隙内近姆长屈肌的止点处下降	小腿后筋膜间隙；穿支供应小腿外侧筋膜间隙

* 足背动脉

小腿外侧筋膜间隙

小腿外侧筋膜间隙由腓骨外侧面、前、后肌间隔和小腿筋膜共同围成（图5.33A、B，表5.9）。

外侧筋膜间隙内的肌肉

外侧筋膜间隙内含有腓骨长肌和腓骨短肌。

腓骨长肌 腓骨长肌是两块肌肉中较长和较

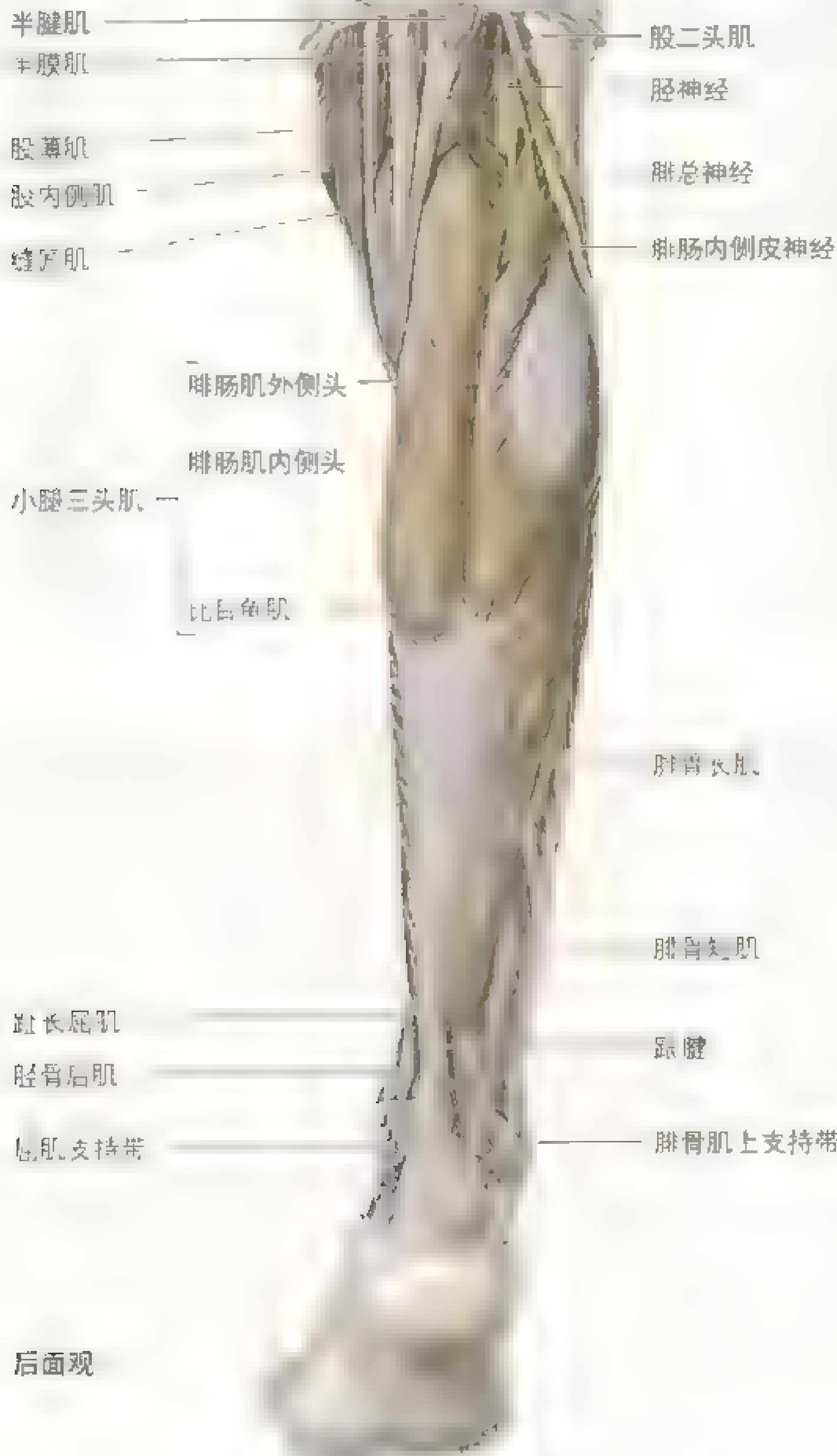


图 5.36 小腿后部的浅层解剖 注意肌肉的扭转，尤其是腓肠肌、小腿三头肌和跟腱的螺旋形纤维

表浅的一块，起于腓骨体较上方（图 5.33，图 5.35）。狭长的腓骨长肌从腓骨头延伸至足底，可在外踝后方观察并触摸到腓骨长肌腱。单足站立时，此肌有助于维持小腿和足的稳定性。腓骨长肌与腓骨短肌包于一总的滑膜鞘内（图 5.33A）。此肌经跟骨的腓骨滑车下方进入骰骨前下面的沟内，然后斜行跨过足底，止于第 1 跖骨和内侧楔骨。

腓骨短肌 **腓骨短肌**是位于腓骨长肌深面的一块梭形肌，顾名思义，它比外侧筋膜间隙内的另一块肌肉（腓骨长肌）短（图 5.33，图 5.35）。其肌腱较宽，绕外踝后方，并于此处与腓骨长肌共用一总的滑膜鞘，在外踝下方可触摸到该肌腱。相对较窄的腓骨长肌腱位于腓骨短肌腱之上，并不与外踝接触。腓骨短肌腱远端附着于第 5 跖骨底，其走行易于追寻。深筋膜在外踝尖到跟骨间增厚形成腓骨肌上支持带，腓骨长肌和腓骨短肌的肌腱走行在其深面（图 5.35A，图 5.36）。**第三腓骨肌**是由腓骨短肌分出的一束肌纤维，其肌腱经常附着于趾长伸肌腱或附着于近节趾骨。腓骨肌的主要作用是防止足内翻，因此也为踝关节提供了保护，因为踝关节在内翻时最易受到损伤。检查腓骨长、短肌时，使足对抗阻力强力外翻，如果肌肉功能正常，可在外踝下方看到并触摸到肌腱。

外侧筋膜间隙内的神经

腓浅神经是腓总神经的一个分支，走行在小腿外侧筋膜间隙内（图 5.35A，表 5.10）。分布于小腿前面远端和几乎全部足背侧的皮肤。

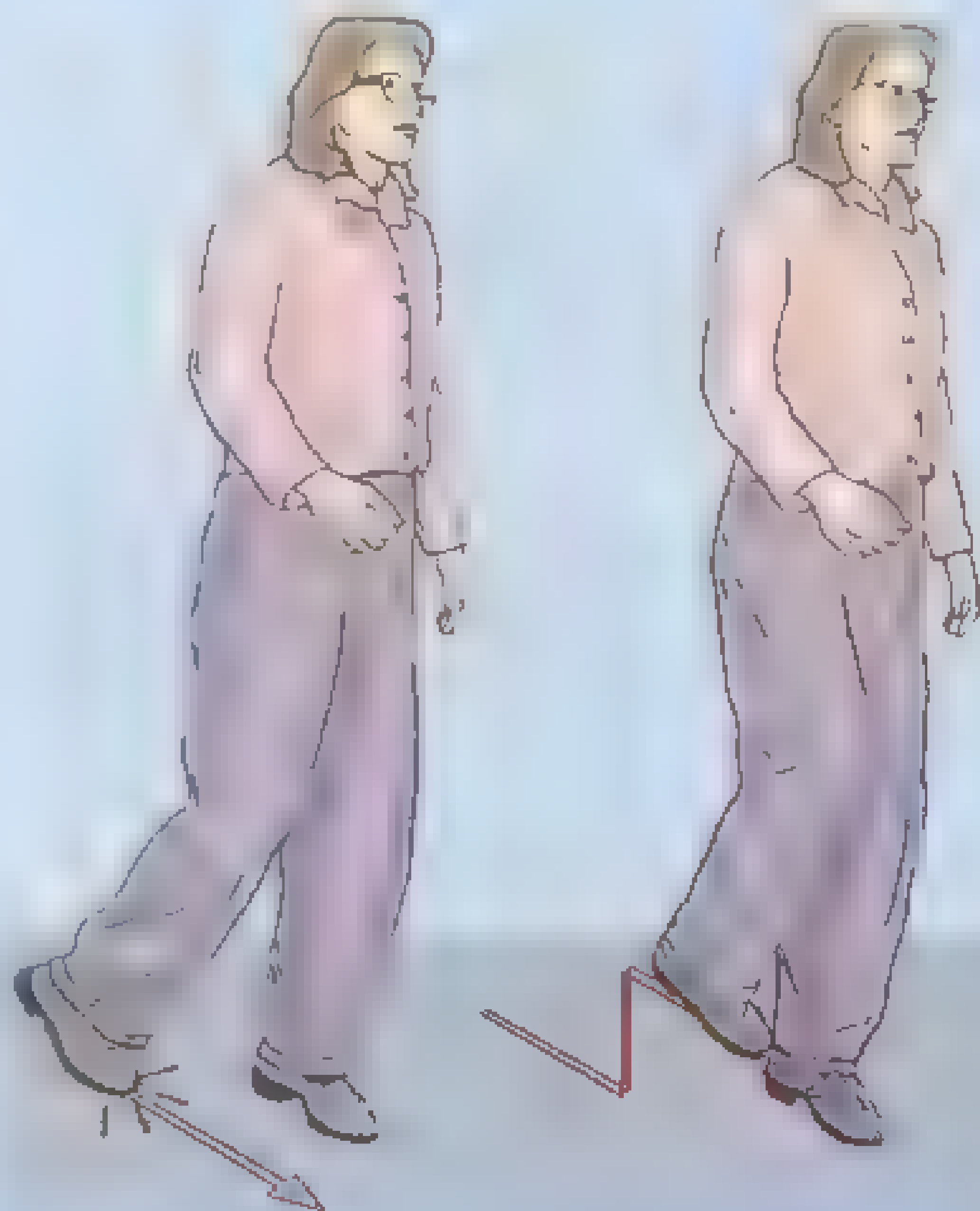
外侧筋膜间隙内没有动脉走行，其内的肌肉在上端由胫前动脉的穿支供应，在下端由腓动脉的穿支供应（表 5.11）。

腓浅神经受压

慢性踝关节扭伤可能会使腓浅神经受到反复牵拉，从而可能会引起沿小腿外侧缘以及踝关节和足背侧的疼痛。还有可能出现麻木和感觉异常，并随运动而加重。

腓总神经损伤

腓总神经由于位置表浅并环绕腓骨颈，因此是下肢最易受损的神经。腓骨颈骨折时该神经可能会离断，或者在膝关节外伤或脱位时该神经会受到严重牵拉。腓总神经离断会造成小腿前肌群和外侧肌群（踝关节背屈肌和足外翻肌）的瘫痪。足外翻和踝关节背屈功能的丧失会造成足下垂。患者行走时患侧足下垂、拖拽着足尖。这是因为患者无法像正常人一样使足跟先着地，因此呈现出高抬腿步态。患者尽量把足抬高以使足尖抬离地面。而且患足还会突然着地，出现特异的“达达”声。患者还会在小腿前外侧和足背出现不同程度的感觉丧失。▶



第5跖骨粗隆撕脱

足突然强力内翻可能会引起腓骨短肌的远端附着点第5跖骨粗隆的撕脱。这种撕脱性骨折伴随着严重的踝关节扭伤。腓浅神经受损由于引起小腿外侧筋膜间隙内腓骨肌的瘫痪，从而可导致足内翻。

足的次级骨化中心

在某些儿童，第5跖骨粗隆外侧面有一次级骨化中心。在X线片上显示为一薄骨片，这易与骨折像相混淆，但如果足两侧均有类似的骨化中心则表明骨折不存在。在成人通常不会观察到上述骨化中心，因为它们已经与第5跖骨粗隆融合在一起。

小腿后筋膜间隙

后筋膜间隙是小腿3个筋膜间隙中最大的一个（图5.33A）。后筋膜间隙内的小腿后肌群被横肌间隔分为浅、深两层，两层均由胫神经支配，胫后血管营养。这些神经和血管走行于横肌间隔深面，浅、深两层肌之间。

小腿后筋膜间隙肌浅层

浅层肌包括**腓肠肌**、**比目鱼肌**和**跖肌**，它们在小腿后部共同构成了一个强有力的肌群，作用是使足跖屈（图5.33，表5.12）。这些肌肉如此发达是人类骨骼肌的特点之一，这与人类的直立行走有直接关系，因为它们支撑着身体的重量并使其移动。3块肌均由**胫神经支配**。含两个头的**腓肠肌**与**比目鱼肌**共同组成3个头的**小腿三头肌**，其下端移行为一粗大的肌腱，抵止于跟骨，即**跟腱**（图5.35B，图5.36）。皮肤与跟腱之间有一**跟骨浅囊**，跟腱与跟骨之间有一**跟骨深囊**。

小腿三头肌使踝关节跖屈，以对抗身体重量抬高脚跟（如走路、跳舞和/或用足尖站立时）。有句俗语说："比目鱼肌用来散步，而跳远则需腓肠肌。"检查小腿三头肌时，使足对抗阻力跖屈踝关节（例如踮脚尖站立时，体重即提供了阻力），如果功能正常，则可看到和触摸到跟腱及小腿三头肌。

腓肠肌 腓肠肌是小腿后群肌中最表浅的一块，形成小腿"肚"的隆起。该肌呈梭形，为二头、两关节肌，内侧头较外侧头稍大，走行更远。两个头在腘窝下缘相愈着，并形成腘窝的外下缘和内下缘。腓肠肌的纤维多垂直走行，其收缩在跑和跳时可产生快速运动（表5.12）。尽管该肌可作用于膝关节和踝关节，但它不能对两个关节同时均发挥完全作用。

比目鱼肌 位于腓肠肌深面，为一大而扁的肌，其形态如比目鱼，故名。其纤维斜向内下。当用脚尖站立时，在腓肠肌内侧可触摸到该肌。它与腓肠肌一起使踝关节跖屈，但不同于腓肠肌的是，它对膝关节无作用。比目鱼肌是抗重力肌，与小腿伸肌交替收缩以维持身体平衡。该肌虽强大，但对踝关节的跖屈作用则相对慢于腓肠肌。

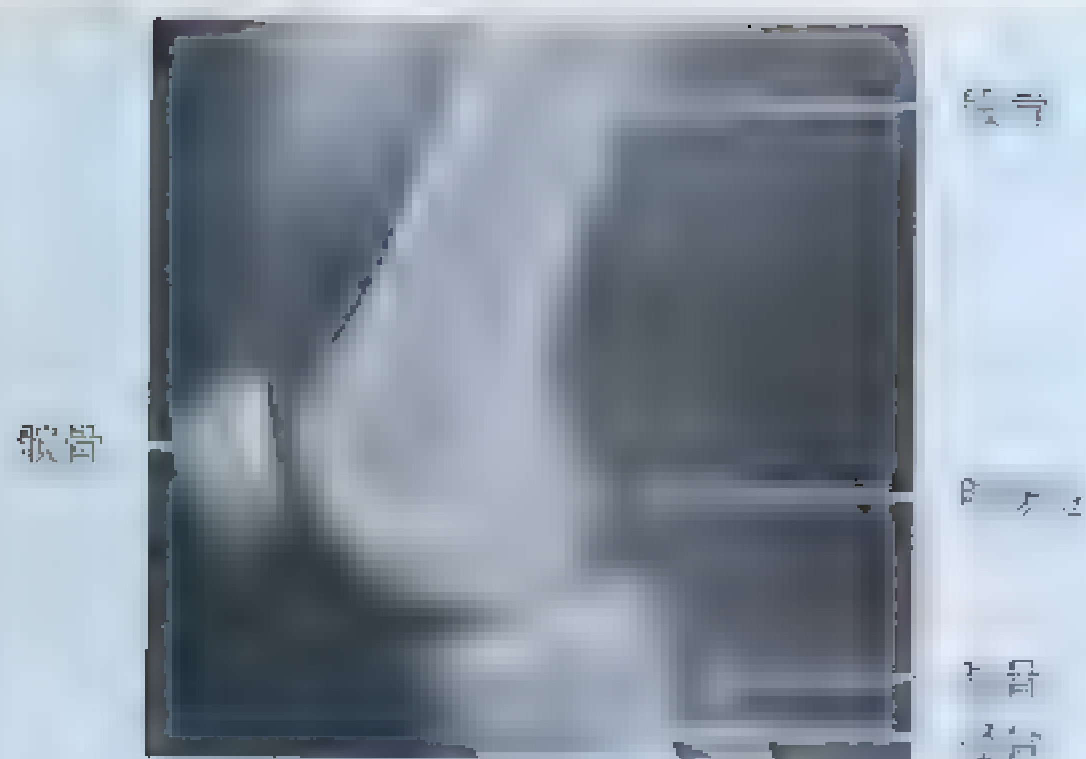
跖肌 跖肌是一块肌腹虽短小而肌腱细长的小肌肉（图5.32，图5.33A）。它是退化的肌肉，常阙如，与腓肠肌共同作用。有研究表明，该肌内含有大量本体觉感受器肌梭，故该肌被认为是跖屈状态下感受本体觉的感觉器。由于该肌作用较小，故可利用其肌腱进行肌腱移植术（如行手肌腱重建手术时），而不会导致任何功能障碍。

腓肠肌内的腓肠豆

在接近近端附着点处，腓肠肌外侧头内含一籽骨，称为腓肠豆。在约3%～5%的人群中，在膝关节侧位X线片上可见到此腓肠豆（第587页）。

跟腱炎

跑步伤中，有9%～18%是跟腱的炎症。跟腱内胶原纤维的微小撕裂伤可导致跟腱炎，从而在行走时，尤其是在穿硬底鞋的情况下，可引起疼痛。反复活动会引起跟腱炎，尤其是▶





▶在长期不活动后再跑步的人中更易患跟腱炎。

跟腱断裂

这种损伤经常出现在30～45岁营养[illegible]不佳并有跟腱炎病史的人群中。症状通[illegible]，随着一声响，小腿突然感觉疼痛。损伤常由于处于[illegible]曲状态的足突然背屈所导致。如果跟腱完全断裂，则可触及断端。患者不能使用患肢，还可见患侧小腿肚肿凸，这是由于小腿三头肌缩短所致。跟腱完全断裂后，足的背屈程度比正常时大，但患侧足不易跖屈。

跟腱反射

被检查者坐于检查床上，小腿下垂，此时可进行跟腱反射的检查。用叩诊锤迅速叩击跟骨近侧端的跟腱，正常时，踝关节会发生跖屈。跟腱反射可用来检测S1和S2神经根是否完好。如果S1神经根被切断或受压，则无法引出该反射。

腓肠肌拉伤

腓肠肌拉伤（也称“网球腿”）是由于肌纤维和肌腱相接处的腓肠肌内侧肌腹的部分撕裂所引起，疼痛剧烈。经常是因膝关节伸展的同时踝关节背屈，肌肉过分牵拉所造成。通常会出现突然发作的剧痛并伴随腓肠肌的水肿和痉挛。

跟骨滑囊炎

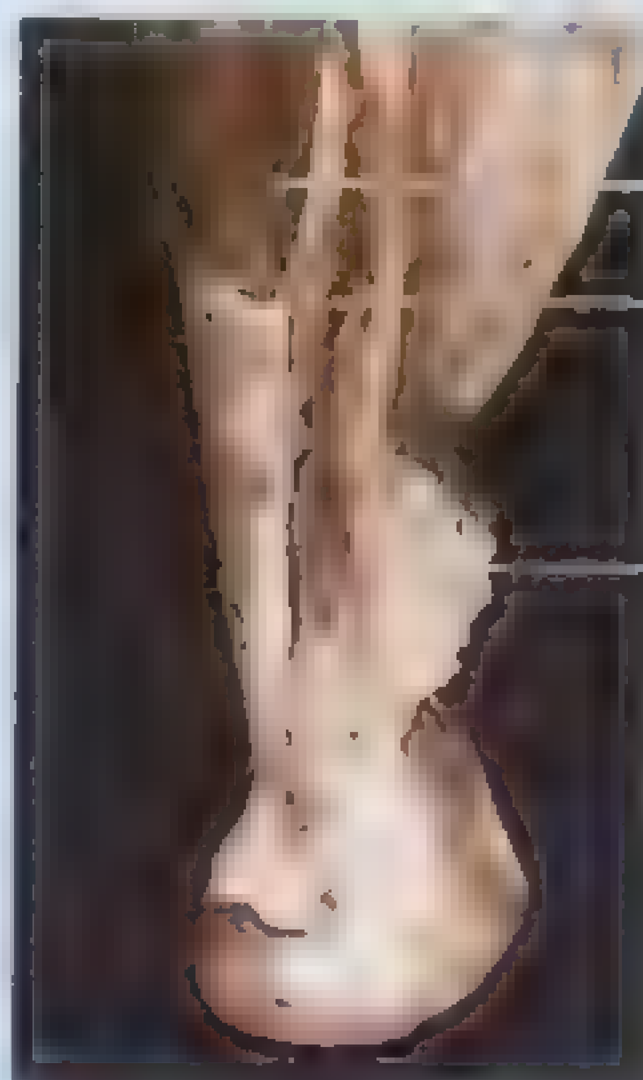
跟骨滑囊炎是因位于跟腱和跟骨后面上方之[illegible]。[illegible]长跑、篮球和网球等运动[illegible]腱反复在滑囊上方滑动，过度摩擦所引起。足跟的反复轻微外伤也可引起跟骨浅囊的炎症。

小腿的静脉回流

小腿三头肌深面有[illegible]静脉丛，[illegible]血的回流。人站立时，静脉的回流在很大程度上[illegible]（[illegible]见第524～526页）。小腿肌肉的收缩将血液向上泵入深静脉。由于深筋膜如同弹力袜一样包裹着小腿后面的肌肉，从而大大提高了肌肉泵的效率。正常情况下穿静脉内有静脉瓣，可防止静[illegible]。[illegible]液则会在小腿三头肌收缩时受压流入浅静脉，结[illegible]致浅静脉扩张、弯曲，即静脉曲张。

副比目鱼肌

副比目鱼肌可出现在约3%的人群中，通[illegible]位于跟腱内侧的远端肌腹（Anne Agur，[illegible]，1998）。在临床上，长时间运动后副[illegible]。



小腿后筋膜间隙肌群深层

[illegible]有4块肌[illegible](图5.33、图5.37A，表5.12)：

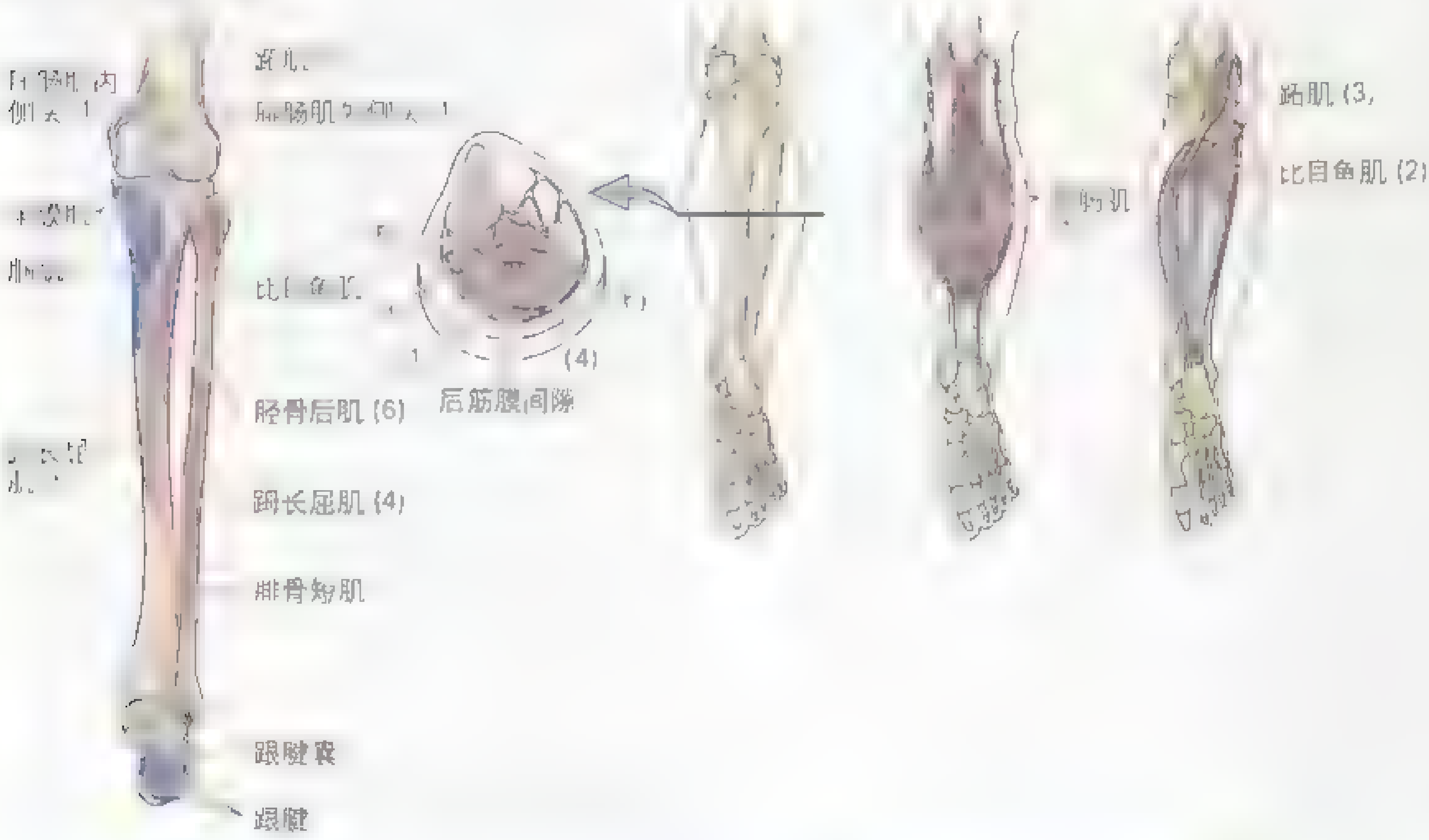
- 腘肌；
- 趾长屈肌；
- 踇长屈肌；
- 胫骨后肌。

[illegible]，[illegible]3块肌[illegible]

[illegible]节[illegible]。

腘肌 腘肌是[illegible]，[illegible]相连，位于纤维囊与滑膜之间。腘肌是膝关节的[illegible]

表 5.12 小腿后群肌



小腿后肌群的附着点

肌肉	近端附着点	远端附着点	神经支配	主要作用
浅层				
腓肠肌 (1)	外侧头：股骨外侧髁外侧面 内侧头：股骨腘平面，内侧髁上方	[illegible]着于[illegible]	[illegible]	伸膝时跖屈踝关节，行走时抬脚跟，在膝关节处屈小腿
比目鱼肌 (2)	[illegible]			跖屈踝关节，将[illegible]
跖肌 (3)	[illegible]			[illegible]的腓肠肌跖屈踝关节及屈膝

旋转约 5°（第 512 页）；如果膝关节不被锁定，则会出现膝关节屈曲。

当膝关节处于屈位而足抬离地面时，腘肌可在股骨髁下内旋胫骨。

趾长屈肌　虽然**趾长屈肌**运动 4 个足趾，但它比踇长屈肌小（图 5.37A）。它在踇长屈肌腱表面斜行至足底分为 4 个肌腱（图 5.59），止于外侧 4 趾远节趾骨。检查趾长屈肌时，对抗阻力屈外侧 4 趾远节趾骨；如果功能正常，可看到并触摸到足趾的肌腱。

踇长屈肌　**踇长屈肌**在走、跑、跳等运动中是一块强有力的起动肌（图 5.38），因其存在走路才富有弹性。该肌腱经胫骨远端后部，然后行于距骨后面和跟骨载距突下面的浅沟内，继续行至足底趾长屈肌腱上面。经踇短屈肌腱内两籽骨之间，止于踇趾末节趾骨。这两块籽骨的作用是保护该肌腱免受第 1 跖骨头的压迫。检查踇长屈肌时，对抗阻力屈踇趾末节趾骨；如果功能正常，则可看到并触摸到该肌腱。

胫骨后肌　**胫骨后肌**是小腿后群肌中位置最

表 5.12（续）　小腿后群肌



肌肉	近端附着点	远端附着点	神经支配	主要作用
深层肌肉				
腘肌	股骨外侧髁外面和外侧半月板	胫骨后面，比目鱼肌线上方	胫神经（L4、L5 和 S1）	微弱地屈膝关节
踇长屈肌 (4)	腓骨后面下 2/3 及骨间膜下段	踇趾末节趾骨底	胫神经（S2 和 S3）	屈踇趾、轻微跖屈踝关节，支持足内侧纵弓
趾长屈肌 (5)	比目鱼肌线下方胫骨后面内侧部；通过一宽肌腱连于腓骨	外侧 4 趾远节趾骨底	胫神经（S2 和 S3）	屈外侧 4 趾、跖屈踝关节、支持足纵弓
胫骨后肌 (6)	骨间膜，比目鱼肌线下方胫骨后面，腓骨后面	舟骨粗隆、楔骨、骰骨及 2～4 跖骨底	胫神经（L4 和 L5）	跖屈踝关节，使足内翻

A 内侧面观

B 膝关节后面观

图 5.37 右侧小腿和膝关节后面的深层解剖 A. 腓肠肌和大部分比目鱼肌被切除，只留下比目鱼肌近端附着的马蹄形部分和跟腱远端。观察深层肌肉、血管和神经 B. 膝关节后面观。观察有部分纤维附着于外侧半月板的腘肌肌腱，其通过腘肌滑液囊与胫骨近侧端分隔开

深的一块，位于趾长屈肌和踇长屈肌之间，与胫、腓骨处于同一平面（图 5.37A，图 5.38 和图 5.39）。它主要附着于舟骨，但也附着于其他跗骨和跖骨（图 5.37A，表 5.12）。检查胫骨后肌时，足轻微跖屈使足对抗阻力内翻；如果功能正常，则在内踝后方可看到并触摸到该肌腱。

后筋膜间隙内的神经

胫神经（L4，L5，S1 ~ L3）是坐骨神经两终支中较粗大的一支，在腓肠肌内、外侧头之间出腘窝并支配小腿后筋膜间隙内的所有肌肉（图 5.37A，表 5.10）。该神经沿腓骨内侧面下降，行经比目鱼肌深面，至踝关节处走行在踇长屈肌腱和趾长屈肌腱之间。在内踝后下方，该神经分为**足底内、外侧神经**。腓肠内侧皮神经是胫神经的一个分支，常与腓总神经的分支相汇合形成**腓肠神经**。此神经分布于小腿下 1/3 外、后方和足外侧缘的皮肤。胫神经发出关节支分布于膝关节，还发出**跟骨内侧支**分布于足跟处的皮肤。

后筋膜间隙内的动脉

胫后动脉为腘动脉较大的终支，是足的主要

供血动脉（图 5.37A，图 5.40，表 5.11）。该动脉起自腘肌下缘，行于比目鱼肌始段深面。发出腓动脉（其最大分支）后，在胫骨后肌后面行向内下方。下行中与胫神经和同名静脉伴行，然后绕至内踝后方，被胫骨后肌腱和趾长屈肌腱分隔开。在内踝下方，它走行于踇长屈肌腱和趾长屈肌腱之间。通过屈肌支持带和踇展肌始段深面转入足底，分为**足底内、外侧动脉**。

腓动脉是胫动脉最大和最重要的分支，在腘肌和比目鱼肌腱弓下缘处分出（图 5.37A，表 5.11）。斜行到腓骨，沿腓骨内侧缘走行在踇长屈肌内。腓动脉发出肌支到小腿后筋膜间隙和外侧筋膜间隙内的腘肌和其他肌肉。还发出滋养动脉到腓骨。

腓动脉通常穿骨间膜至足背，与弓状动脉相吻合。旋腓骨动脉在膝关节处发自胫后动脉，向

图 5.38 小腿下部和足的解剖 图中显示在开始行走时足被抬起。观察籽骨对第 1 跖骨的撑垫作用，使其达到一定高度以保护长屈肌腱

图 5.39 足底的第 2 层肌肉 该层肌肉包括：长屈肌腱和趾长屈肌腱、4 块蚓状肌及足底方肌

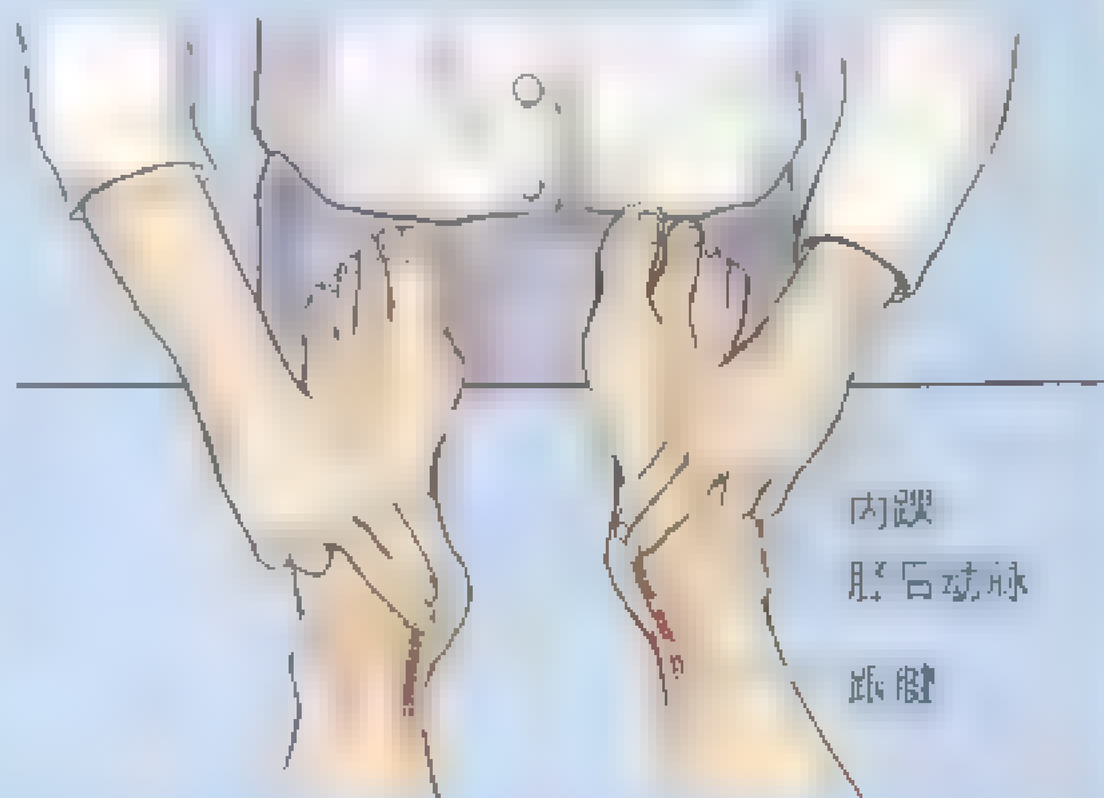
图 5.40 膝关节、小腿和足的动脉 腘动脉分为胫前动脉和胫后动脉，后者发出腓动脉后终于足底，分为足底内、外侧动脉

外行绕过腓骨颈，参与膝关节动脉网的构成。

胫骨滋养动脉是全身最大的滋养动脉。发自胫后动脉起始部，穿胫骨后肌并发出分支到胫骨后肌，然后在胫骨后面近端1/3处入滋养孔。还发出跟骨支供应足跟，发出内踝支参加内踝动脉网的构成。

胫后动脉搏动

在内踝后面和跟腱内侧缘之间可触及胫后动脉的搏动。由于胫后动脉行经屈肌支持带深面，因此在触诊此动脉时有必要使足内翻以使屈肌支持带放松，否则可能会误认为搏动缺失。可用大小相等的力度同时触诊双侧动脉。胫后动脉搏动的触诊对于检查患有外周动脉阻塞性疾病的患者来说是必需的。间歇性跛行以小腿跛行为特征，在行走时发生，休息后消失。此体征是由于小腿动脉狭窄或栓塞致小腿肌肉缺血而引起。尽管胫后动脉搏动在约15%的正常年轻人中缺失，但对于60岁以上的老年人胫后动脉搏动缺失则被认为是阻塞性外周动脉疾病的体征。○



小腿的表面解剖

胫骨粗隆是胫骨近端前面易被触及的骨性隆起，约在髌骨尖向下5cm处。该骨性标志表明腓骨头所在平面的位置以及腘动脉分为胫前动脉和胫后动脉的位置。可在髌骨尖下缘触摸到**髌韧带**，在膝关节伸展时最易触摸到。当膝关节屈曲成适当角度时，可在髌韧带两侧各触摸到一凹陷，凹陷处关节腔位置表浅。**腓骨头**位于皮下，在膝关节后外方胫骨粗隆水平可被触及。在腓骨头稍下方可触摸到**腓骨颈**。可通过触诊股二头肌腱在腓骨头外侧缘处的远端附着点而对其进行追踪。该肌腱和腓骨颈可引导检查者找到**腓总神经**（图5.36）。该神经的体表投影如下：沿股二头肌腱、腓骨头后方，绕腓骨颈外侧至其前面，恰好在腓骨头远端。在腓骨头后方通常可触摸到腓总神经，以指尖可触及到腓骨颈。

胫骨前缘锐利，位于皮下，易于从胫骨粗隆一直追至内踝，它通常并非完全是直的。除其近端外，胫骨体内侧面也位于皮下。大隐静脉斜经胫骨体内侧面下1/3上行至膝关节内侧面。

胫骨前肌位置表浅，在胫骨前缘外侧易被触及。当足内翻、背屈时，在胫骨前肌腱向下行经踝关节前面至足内侧缘处，可看到并触摸到该肌腱。如果踇趾背屈，在胫骨前肌腱外侧侧可触摸到**踇长伸肌腱**，也可见到踇短伸肌腱。

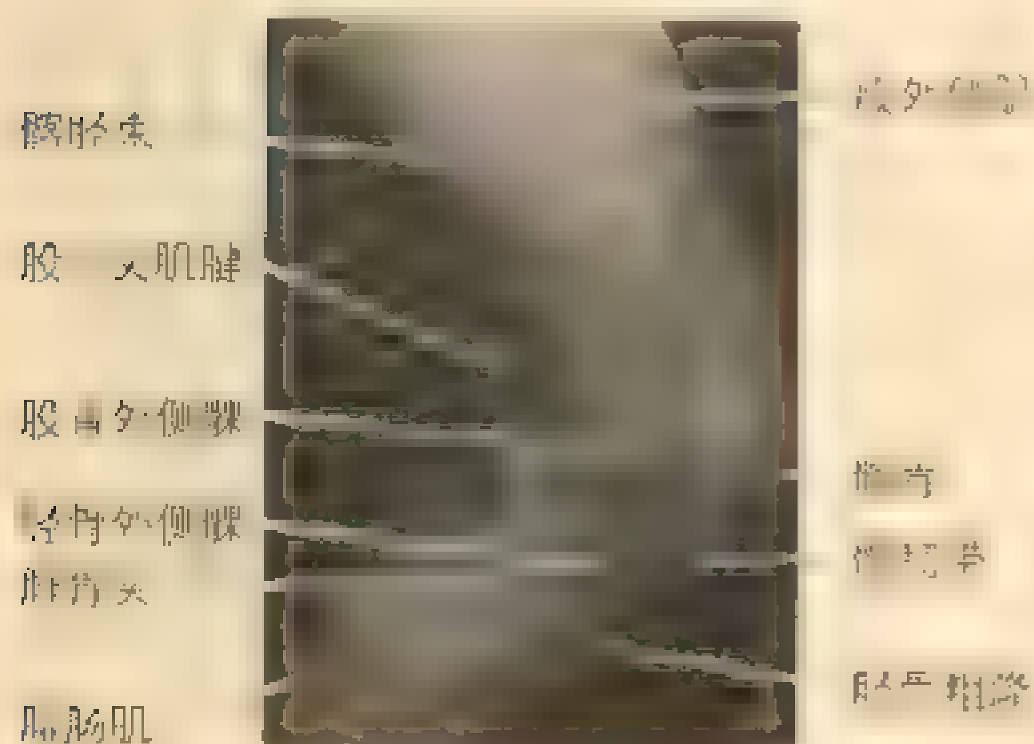
当足趾处于背屈状态时，在踇长伸肌腱外侧可触及**趾长伸肌腱**，并追踪至外侧4趾。在趾长伸肌腱外侧可能触及第三腓骨肌腱，尤其是当足背屈、外翻时。

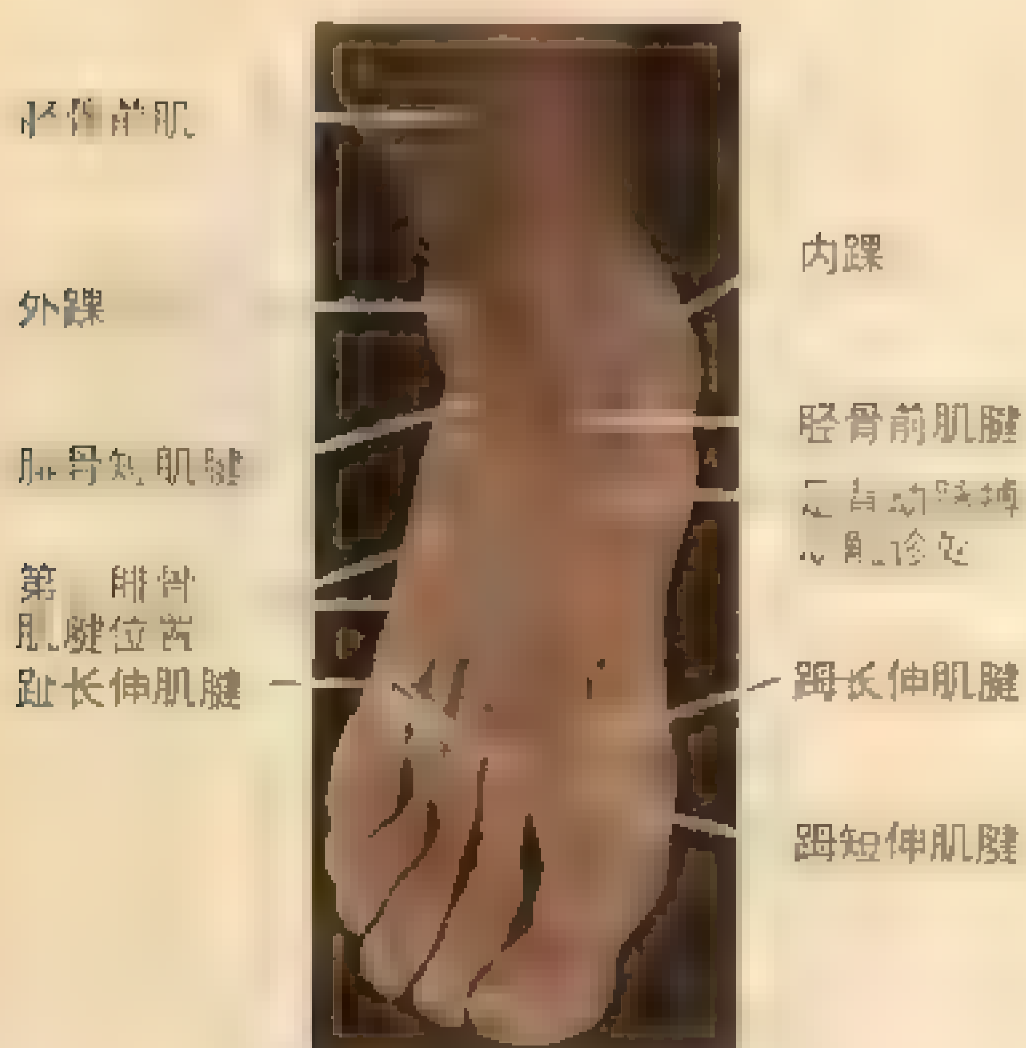
腓骨体只有远端（外踝近侧）位于皮下，此处是骨折的好发部位。**内踝**和**外踝**均位于皮下，明显突出。对其触诊会发现外踝尖端较内踝低且靠后。

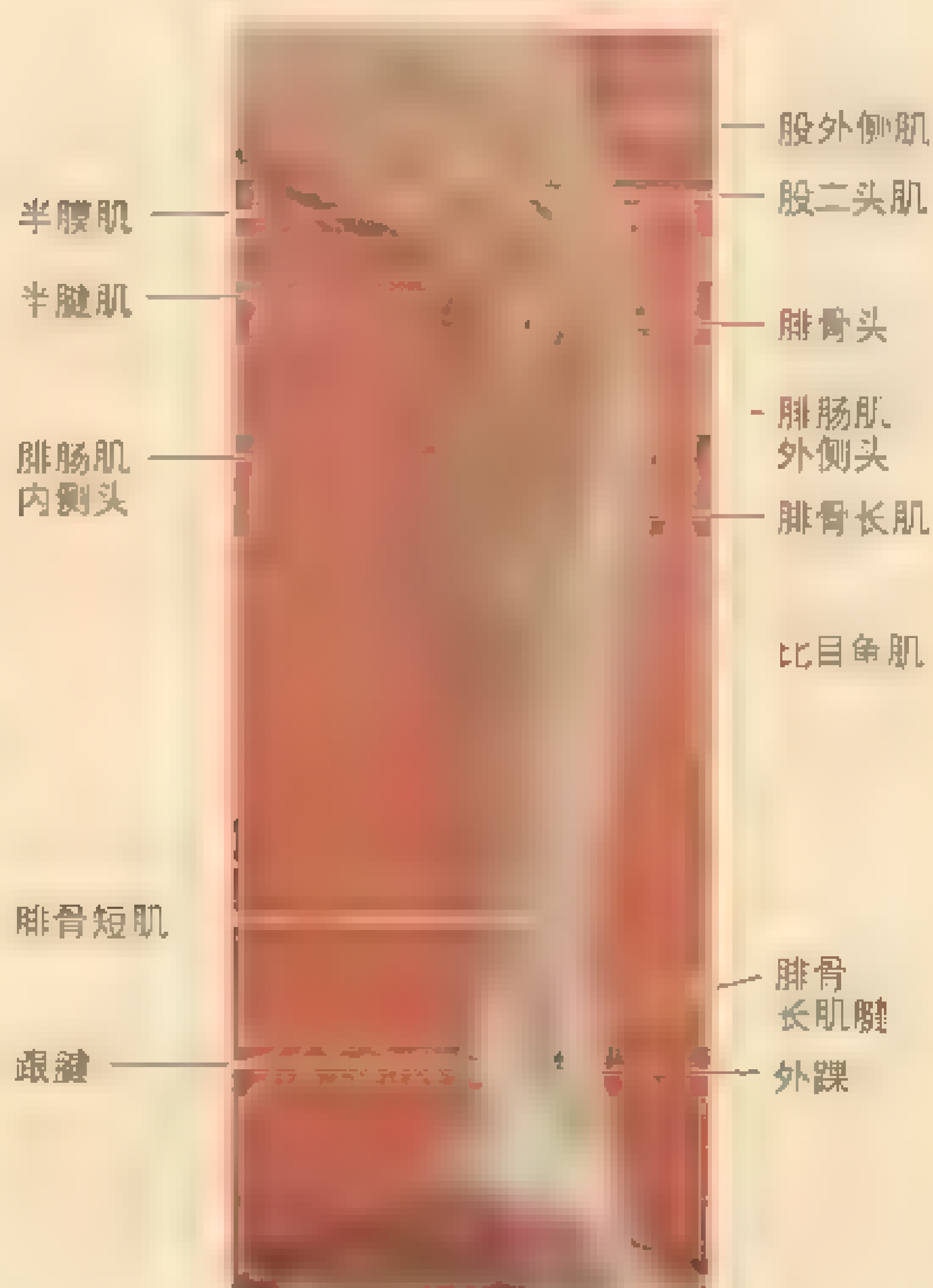
腓骨长肌全程位于皮下。足外翻时，该▶

▶肌肌腱和腓骨短肌肌腱在通过外踝后方时可被触及。沿足外侧缘可追踪这些肌腱至前方：腓骨长肌腱向前方可远行至骰骨，然后转向足底消失。可追踪腓骨短肌腱至第5跖骨底的附着点。

跟腱在跟骨后部很容易被触及。在跟腱两侧的凹陷处踝关节位置表浅。在腓骨上份可辨认出腓肠肌的头。在跟腱上份的深面和两侧可触摸到比目鱼肌。当足跖屈踮起脚尖时，更容易触摸到比目鱼肌和腓肠肌。深层肌群不易触及，但可在内踝后方观察到它们的肌腱，尤其当足内翻和屈趾时。







足

踝是指小腿和足的连结处，也称**踝关节**。足在小腿远端，支持全身的体重并且在行进中起重要作用。足的骨包括7块跗骨，5块跖骨和14块趾骨（图5.41）。足及其骨被划分为三部分。

- 后足　距骨和跟骨；
- 中足　舟骨、骰骨和楔骨；
- 前足　跖骨和趾骨。



图5-41 踝及足部的支持带

据估计，临床医生将20%的精力用于处理足的问题，由此可见足在临床上的重要性。足医术是有关足的疾病、损伤和异常等的诊断和治疗的医学。

足与地面接触的部分叫做跖面（足底），朝上的部分叫背面（足背）。跟骨下的足底面为足跟，跖骨头下的足底面叫做“足底小球”(ball of the foot)。 趾是第1趾，小趾是第5趾。

足部皮肤

足背面的皮肤较足底的薄，而且没有足底的皮肤敏感。足背的皮下组织疏松，因此水肿时表面肿胀很明显，尤其是内踝前方及其周围。足底部皮肤在重力的受力点尤其厚，例如在足跟、足外侧缘和 趾小球(ball of great toe)等处。足底皮下组织较足其他部位致密，纤维隔将皮下组织分隔成富含脂肪的区域以形成脂肪垫，可以起到抗震作用，尤其在足跟部最为明显。纤维隔还将皮肤与其下方的足底腱膜紧密连接起来，从而提高足底的“紧控”能力。另外足底皮肤无毛，但汗腺发达，并且感觉敏锐。

足部深筋膜

足部的深筋膜在足背部较薄，与伸肌下支持

节相延续（图5.42A）。在足外侧部和后部，该筋膜与足底深筋膜相延续（图5.42B、C）。足底深筋膜在中间部较厚，并形成坚韧的足底腱膜，它是纵行排列的带状致密纤维结缔组织，有一较厚的中央部和较薄弱的内侧部和外侧部。足底深筋膜：

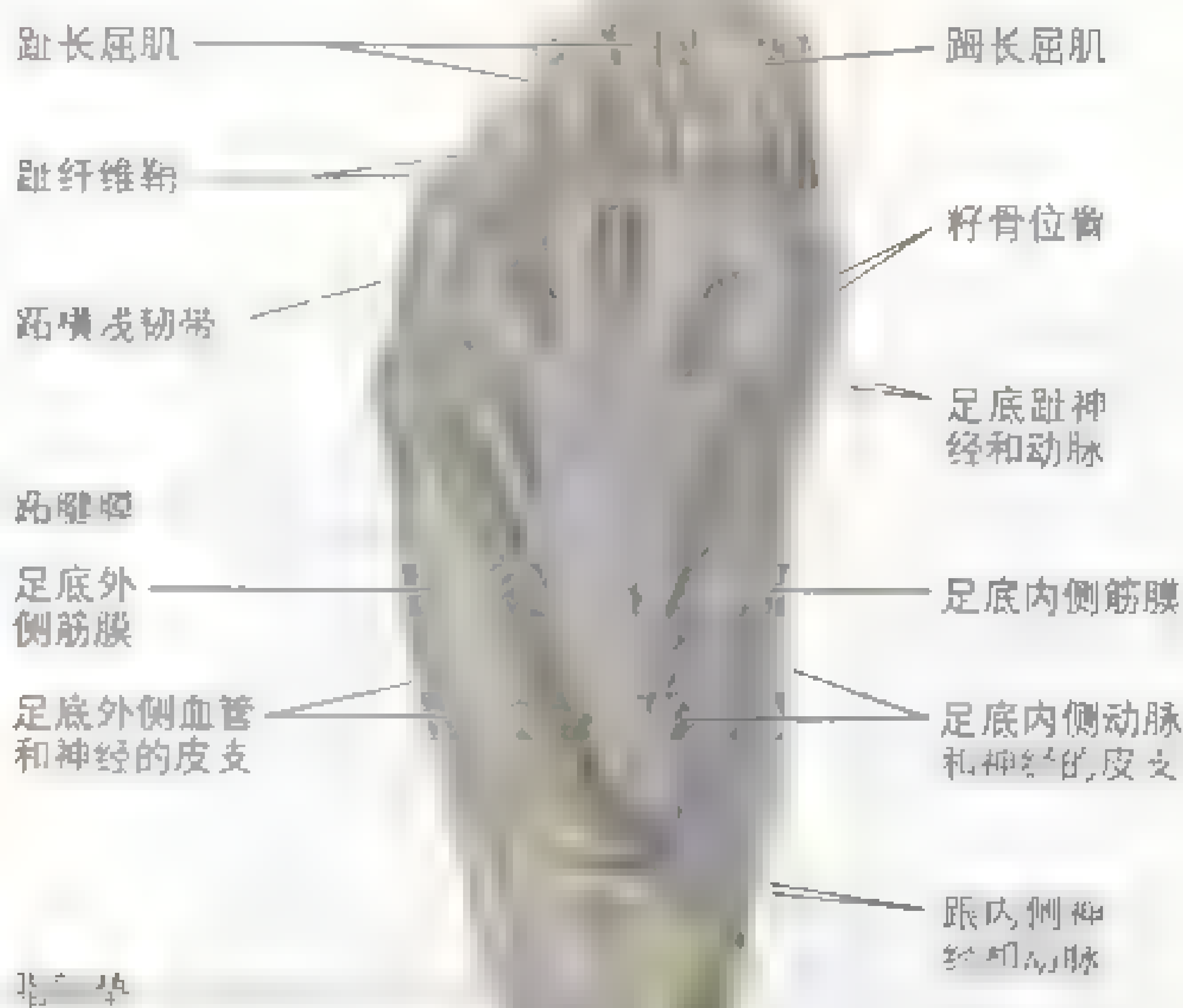
- 与足各部牢固连接；
- 有助于保护足底免受损伤；
- 有助于支撑足纵弓。

足底腱膜在后方起自跟骨，向前分为5个带，经过各趾长屈肌腱，附着于各趾纤维鞘边缘及踇趾籽骨上。

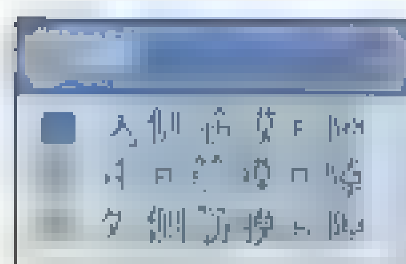
从足底腱膜边缘向深部伸出两个肌间

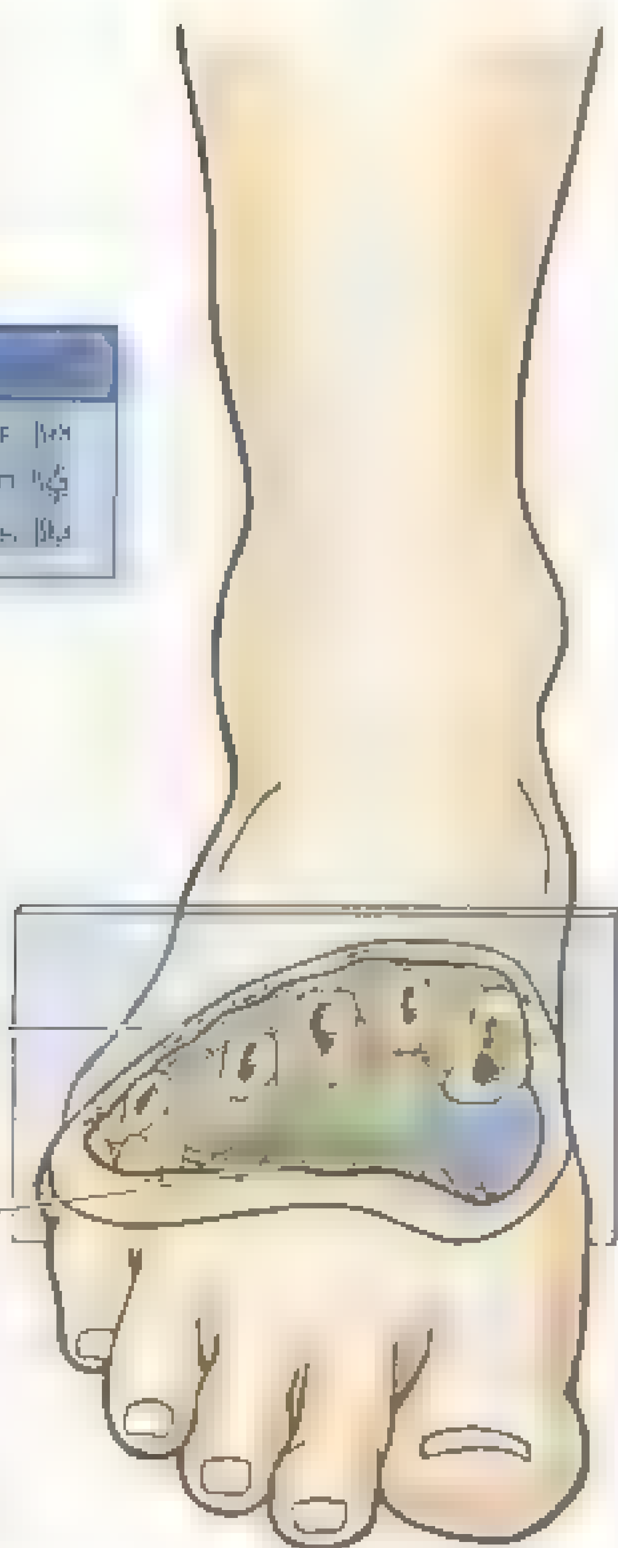


A 足背筋膜



B 足底跖面观





C 足筋膜间隙横断面

图5.42 足部的筋膜和筋膜间隙 A. 观察小腿和足背的深筋膜。B. 足底深筋膜，它是由较厚的足底腱膜和较薄弱的足底内、外侧筋膜组成。注意足底腱膜由纵行排列的带状致密纤维结缔组织构成。同时观察趾足底血管和神经 C. 注意足背深筋膜、足底深筋膜，以及较大的足中间筋膜间隙和较小的足内、外侧筋膜间隙

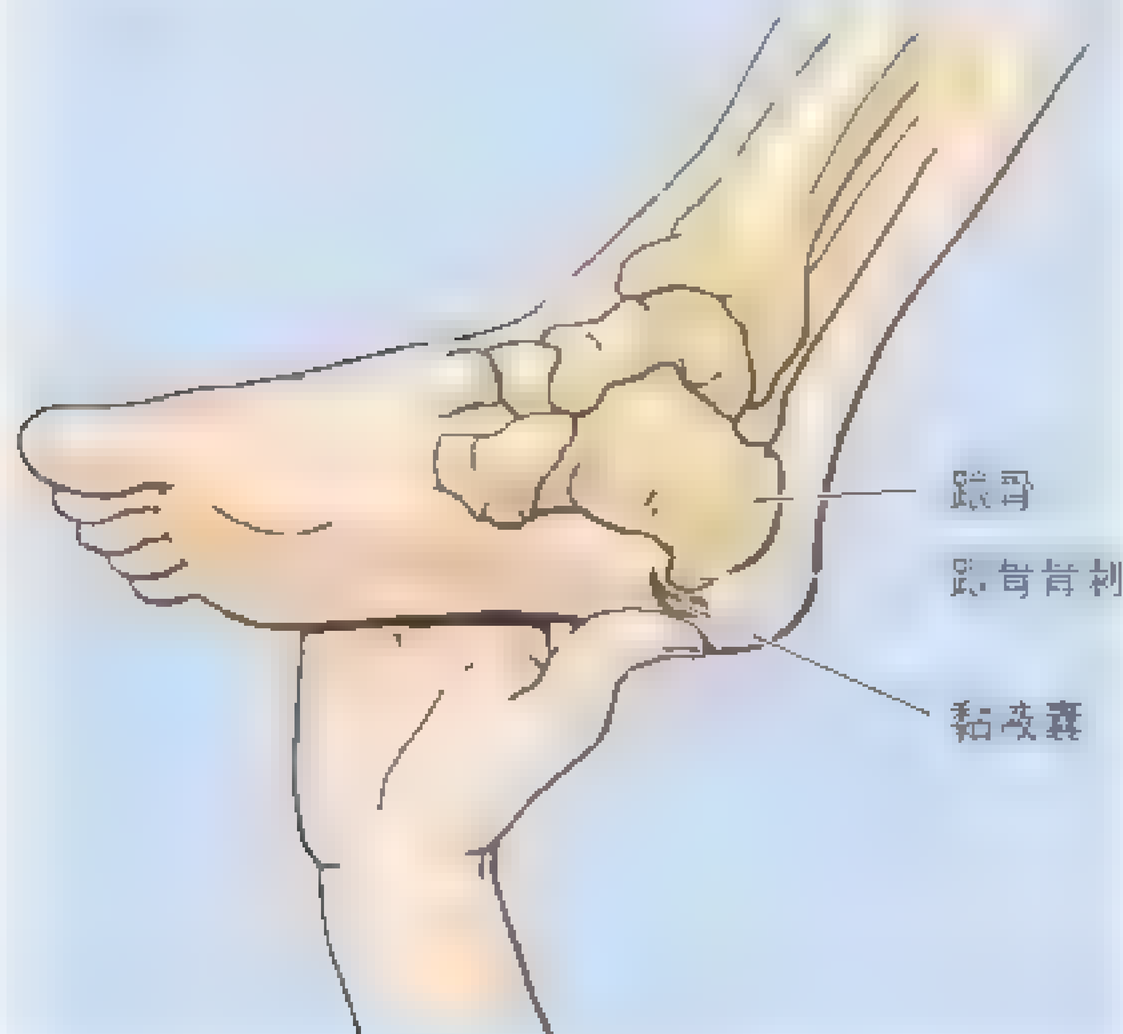
隔，将足底分成 3 个筋膜间隙 (图 5.42C)：

- **内侧筋膜间隙** 内含𧿹展肌、𧿹短屈肌和足底内侧神经和血管；
- **中间筋膜间隙** 内含趾短屈肌、趾长屈肌、足底方肌、蚓状肌、𧿹长屈肌腱近侧端和足底外侧神经和血管；
- **外侧筋膜间隙** 内含小趾展肌和小趾短屈肌。

足底的肌肉、神经和血管根据其所在筋膜间隙进行描述较为直观，但是肌肉按层比按筋膜间隙更容易解剖。

足底筋膜炎

足底腱膜的劳损和炎症主要由于跑步和大活动量的健美操等所致，尤其是当穿着不合适的鞋时更易引起。足底筋膜炎常引起足跟跖面和足内侧面的疼痛，疼痛通常在坐下后或早晨开始走路时最为严重。在足底腱膜的近端附着点，跟骨内侧结节和内侧面处有点压痛。𧿹趾被动背屈时可加重疼痛。如果跟骨内侧结节上有骨刺突出，则足底筋膜炎会导致"足跟骨刺综合征"。通常在骨刺末端可产生一滑液囊，此滑液囊也可发炎并有压痛。



足部肌肉

足底的 4 层肌肉 (图 5.43，图 5.44，表 5.13) 用以维持足弓，使人能够站立在不平坦的地面上。足部的肌肉单独来看并不是很重要，因为精细控制某一个足趾对于大多数人来说并不重要。

第 1 层足底肌包括：

- **𧿹展肌** 为𧿹趾的外展肌；
- **趾短屈肌** 为外侧 4 趾的屈肌；
- **小趾展肌** 为小趾的外展肌。

第 2 层足底肌包括：

- **足底方肌** 为外侧 4 趾的屈肌；
- **𧿹长屈肌和趾长屈肌肌腱** 为胟趾的长屈肌；
- **蚓状肌** 为近节趾骨的屈肌和外侧 4 趾中节和远节趾骨的伸肌。

第 3 层足底肌包括：

- **𧿹短屈肌** 为𧿹趾近节趾骨的屈肌；
- **𧿹收肌** 为𧿹趾的收肌；
- **小趾短屈肌** 为小趾近节趾骨的屈肌。

第 4 层足底肌包括：

- **3 块骨间足底肌** 为第 2 ~ 4 趾的展肌，跖趾关节的屈肌；
- **4 块骨间背侧肌** 为第 2 ~ 4 趾的收肌，跖趾关节的屈肌。

在表 5.13 中，注意：

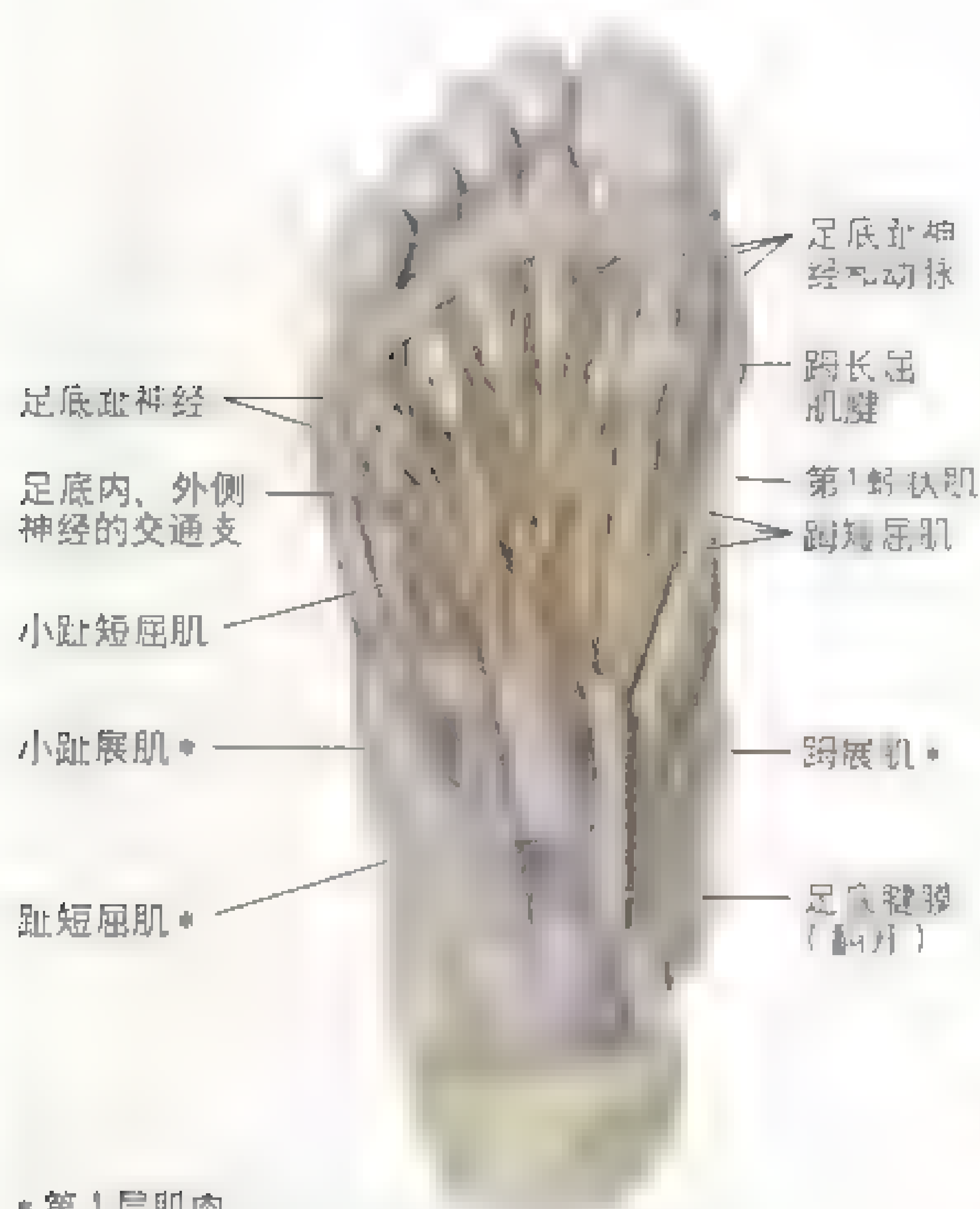
- 骨间足底肌起自一块跖骨；
- 骨间背侧肌起自两块跖骨的相对缘。

足部有两个神经血管所在的平面 (图 5.43)：

- 浅层平面位于第 1、2 层肌肉之间；
- 深层平面位于第 3、4 层肌肉之间。

足底外侧动脉和神经在第 1、2 两层足底肌之间行向外侧，其深支在第 3、4 两层肌之间行向内侧。

图 5.43 足底肌的分层 A. 第 1 层，由趾和小趾的展肌及趾短屈肌组成 B. 第 2 层，由长屈肌肌腱和相关的肌肉：4 块蚓状肌和足底方肌组成 C 第 3 层，由小趾的屈肌及趾的屈肌和收肌组成 D. 第 4 层，由足背和足底的骨间肌组成



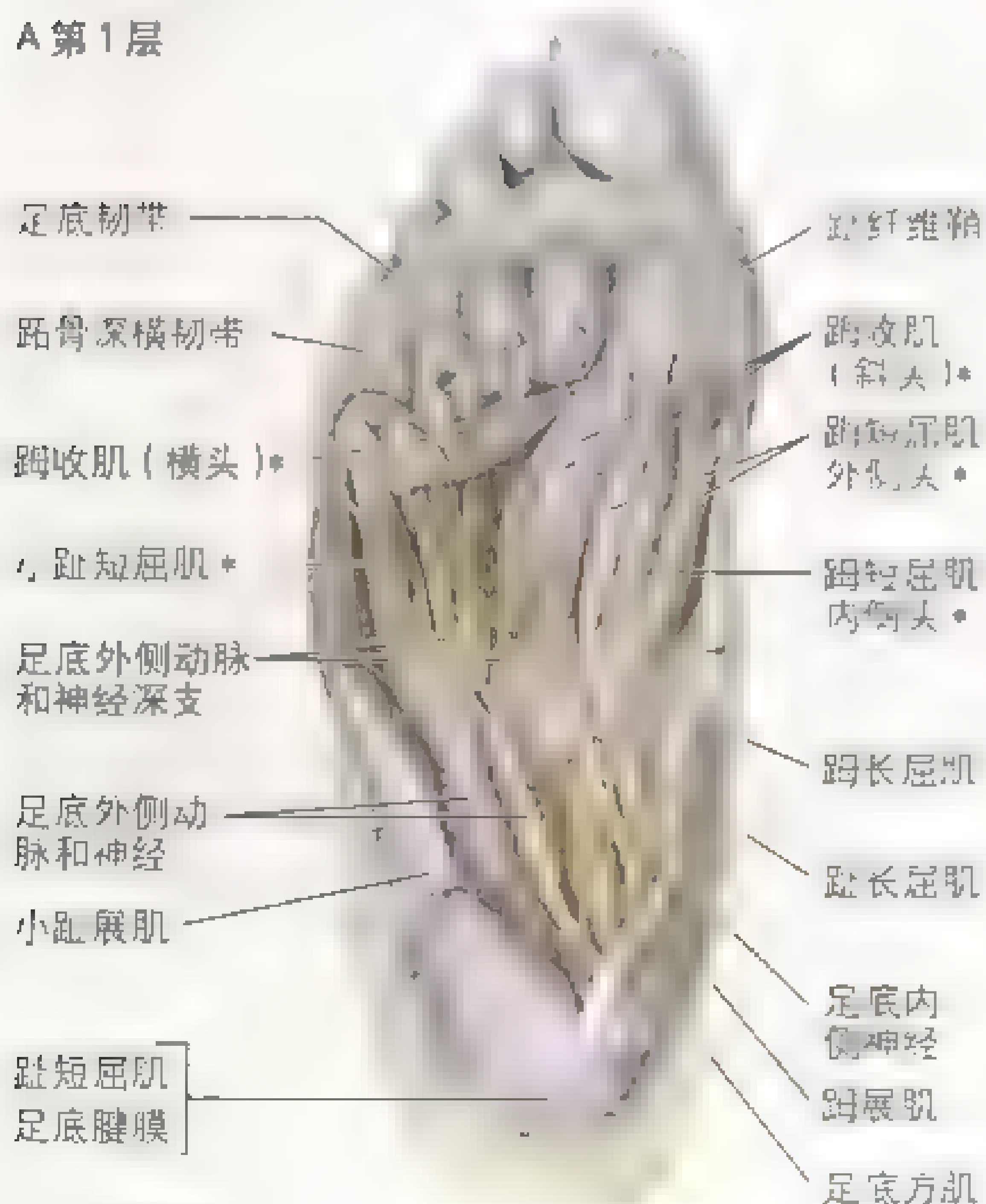
* 第1层肌肉

A 第1层



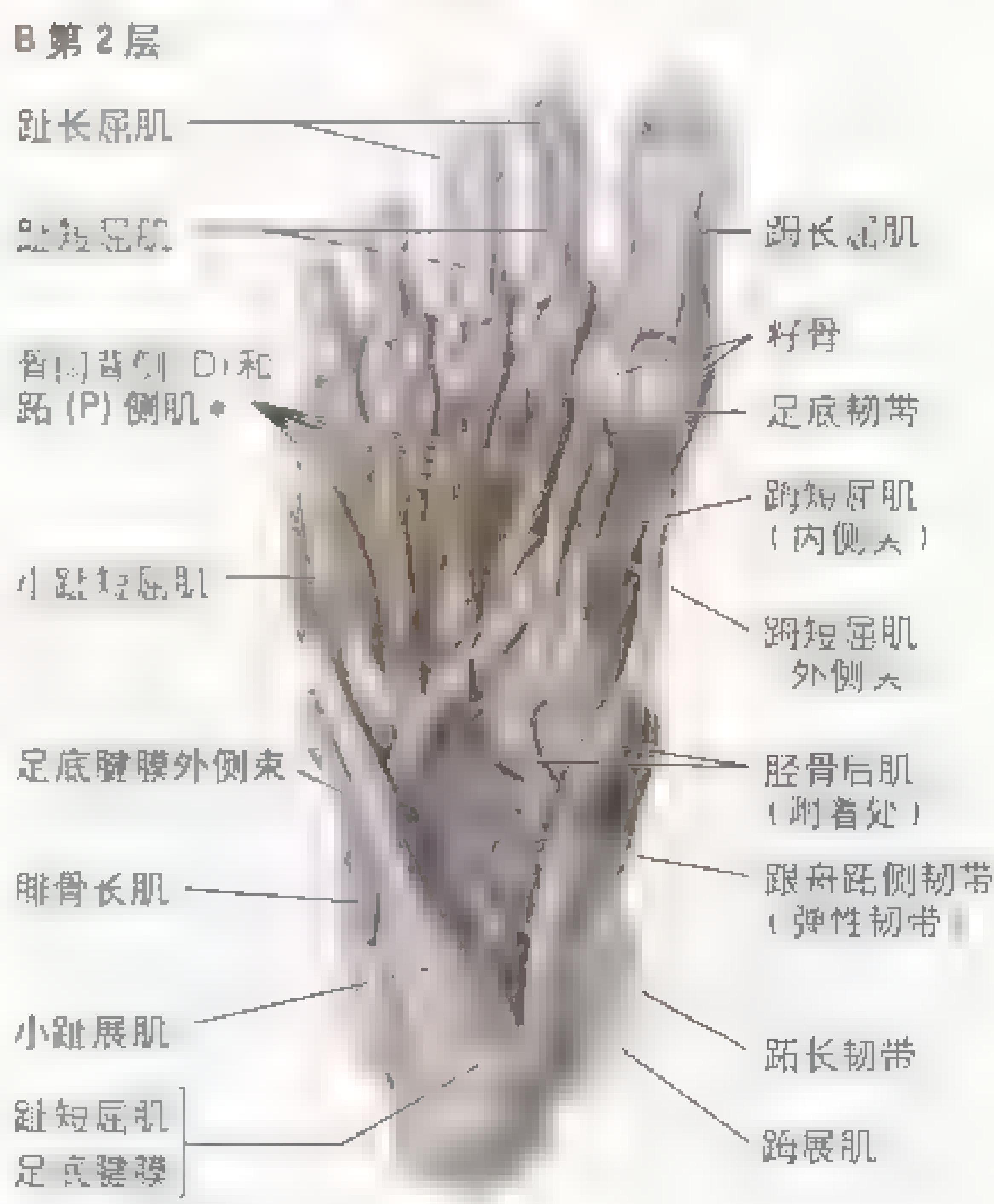
* 第2层肌肉和肌腱

B 第2层



* 第3层肌肉

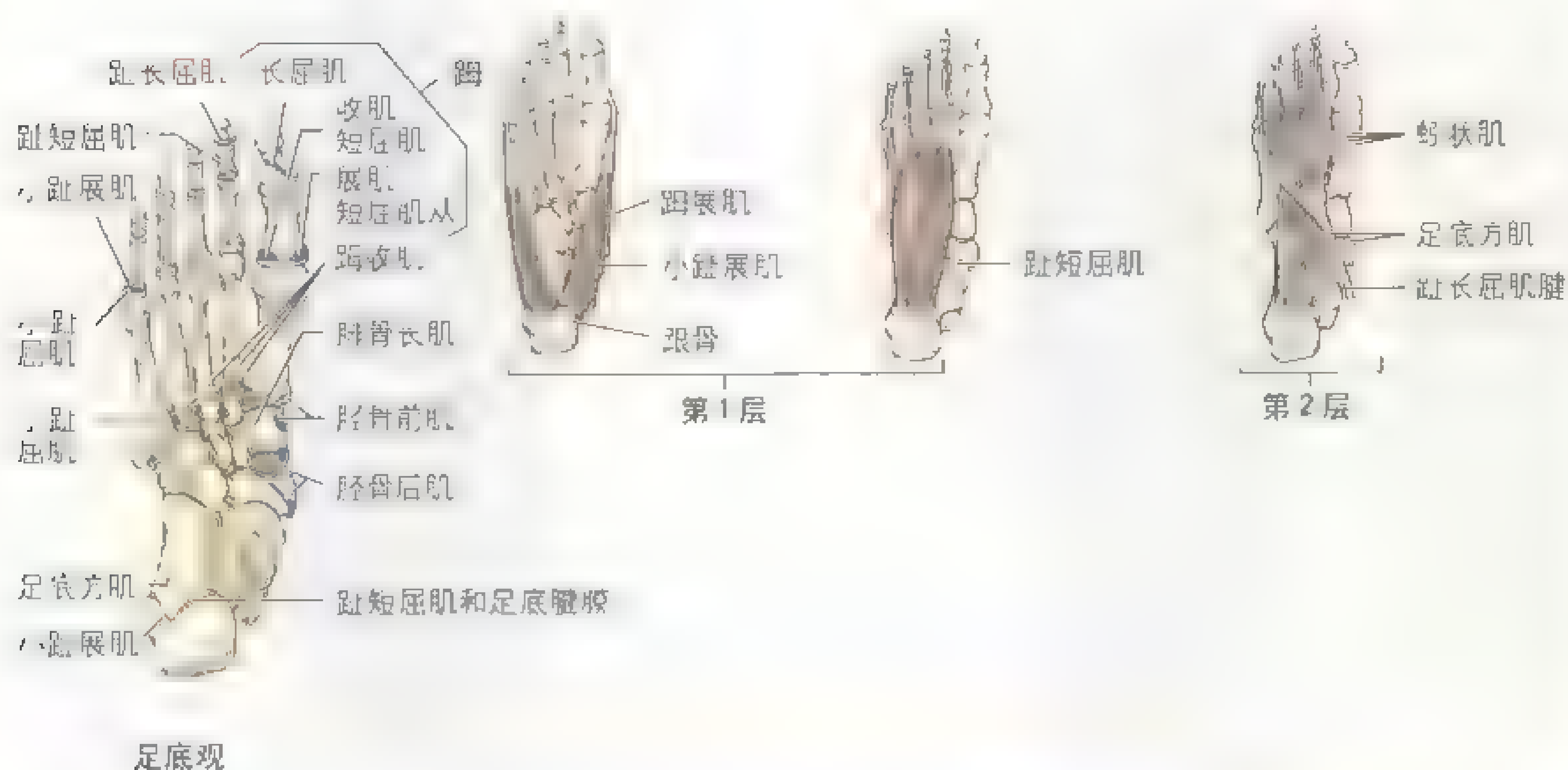
C 第3层



* 第4层肌肉

D 第4层

表 5.13 足底肌

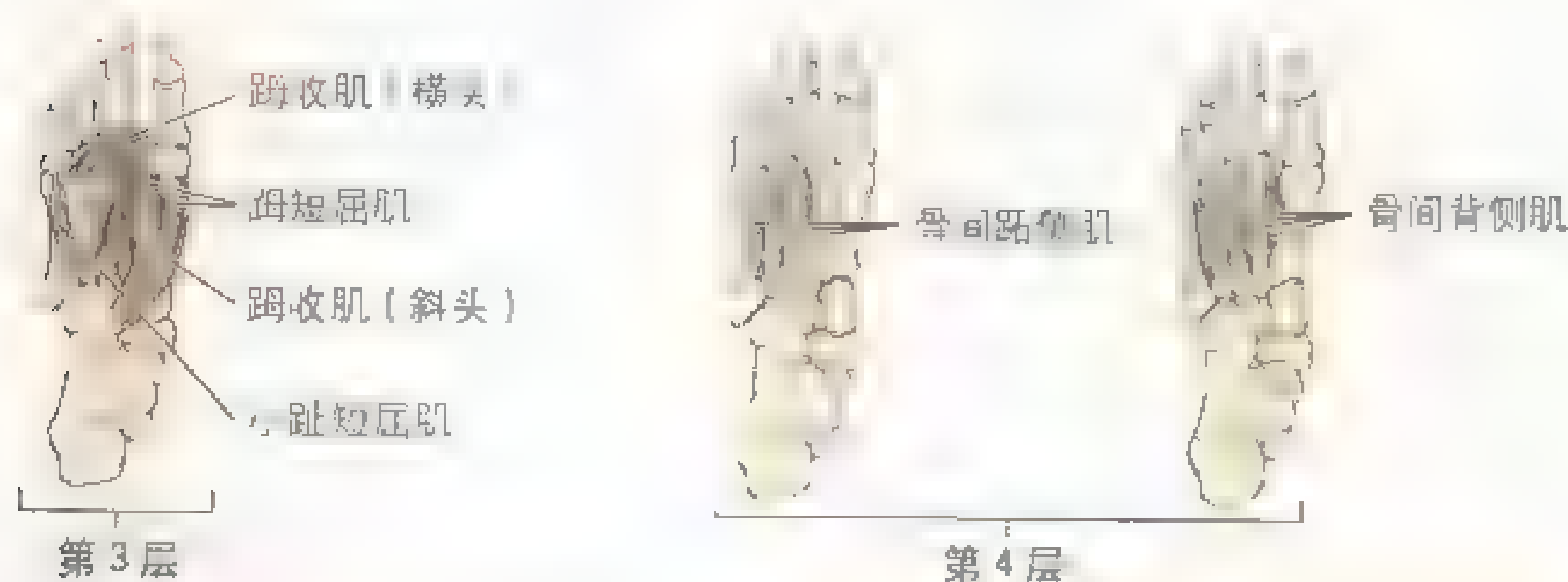


足底观

肌肉	近端附着点	远端附着点	神经支配	主要作用[a]
第1层				
姆展肌	跟骨结节内侧突，屈肌支持带和足底腱膜	姆趾近节趾骨底内侧	足底内侧神经（S2和S3）	外展和屈姆趾
趾短屈肌	跟骨结节内侧突，足底腱膜和肌间隔	外侧4趾中节趾骨两侧		屈外侧4趾
小趾展肌	跟骨结节内、外侧突，足底腱膜和肌间隔	第5趾近节趾骨底外侧	足底外侧神经（S2和S3）	外展和屈第5趾
第2层				
足底方肌	跟骨内侧面和跖面外侧缘	趾长屈肌腱后外侧缘	足底外侧神经（S2和S3）	协助趾长屈肌屈外侧4趾
蚓状肌	趾长屈肌腱	外侧4趾伸肌腱扩张部内侧面	内一：足底内侧神经（S2和S3） 外三：足底外侧神经（S2和S3）	屈外侧4趾近节趾骨，伸外侧4趾中节和远节趾骨

[a] 无论单个肌肉的作用如何，足底所有肌的主要作用是支撑足纵弓，防止扁平足

表 5.13(续)　足底肌



肌肉	起点	止点	神经支配	主要作用
第 3 层				
踇短屈肌	骰骨和外侧楔骨跖面	踇趾近节趾骨底两侧	足底内侧神经(S2 和 S3)	屈踇趾近节趾骨
踇收肌	斜头：第 2～4 跖骨底；横头：跖趾关节足底韧带	两头的肌腱均附着于踇趾近节趾骨底外侧	足底外侧神经深支(S2 和 S3)	内收踇趾；协助维持足横弓
小趾短屈肌	第 5 跖骨底	小趾近节趾骨底	足底外侧神经浅支(S2 和 S3)	屈小趾近节趾骨
第 4 层				
骨间足底肌(3 块肌)	第 3～5 跖骨底和内侧	第 3～5 趾近节趾骨底内侧	足底外侧神经(S2 和 S3)	收第 2～4 趾，屈跖趾关节
骨间背侧肌(4 块肌)	第 1～5 跖骨相邻面	第 1 块肌：第 2 趾近节趾骨内侧；第 2～4 块肌：第 2～4 趾外侧		展第 2～4 趾，屈跖趾关节

足背有两块肌肉紧密相连，它们是趾短伸肌和踇短伸肌。这两块薄而宽的肌肉在足背外侧份及外踝前方形成肌肉块(图 5.34)。踇短伸肌是趾短伸肌的一部分，伸趾时可触及其小的肌腹。趾短伸肌在跖趾关节处伸第 2～4 趾，而踇短伸肌伸踇趾。这两块肌肉均可协助长伸肌伸脚趾。

趾短伸肌挫伤

趾短伸肌和踇短伸肌在功能上相对不重要。但在临床上，知道这两块肌肌腹的具体位置对于区别异常水肿来说是很重要的。肌纤维和小血管的挫伤和撕裂会导致血肿，从而在外踝前内方产生水肿。很多人没有认识到是该肌肉的问题，误认为是由踝关节严重扭伤所引起。⊙

图 5.44 足部的动脉和肌肉层次 A、B [illegible] 胫后动脉终于足部，分为足底内、外侧动脉。同时观察这些血管与足背动脉的足底深支在[illegible]吻合，以及到足背动脉的穿支（图 5.45）。检查足底动脉和 4 层肌肉的关系

足部神经

胫神经在内踝后方分为**足底内、外侧神经**（表5.14），这些神经支配除趾短伸肌外的所有足部固有肌，而趾短伸肌则由**腓深神经**支配。足部皮肤的神经支配由以下神经分布：

- 隐神经分布于直至第1跖骨头的足内侧皮肤；
- 腓浅和腓深神经分布于足背皮肤；
- 足底内、外侧神经分布于足底皮肤；
- 腓肠神经分布于足外侧面皮肤，包括部分足跟；
- 胫神经和腓肠神经的跟骨支分布于足跟部皮肤

隐神经

隐神经是股神经最大的皮支，除分布于小腿前面和内侧面的皮肤和筋膜外，隐神经还经内踝前方至足背，分布于直至第1跖骨头的足内侧皮肤。

腓浅神经和腓深神经

腓浅神经在腓骨长、短肌之间下行，在小腿外侧中、下1/3交界处浅出为皮支，分布于足背皮肤。**腓深神经**行经伸肌支持带深面，分布于第1、2趾相对缘皮肤。

足底内侧神经

足底内侧神经是胫神经两个终支中较大的一支，经䠴展肌深面，并在该肌和趾短屈肌之间向前行于足底内侧动脉外侧。足底内侧神经终于跖骨底附近，并分为3个感觉支。感觉支再发出皮支分布于内侧三个半趾的跖面皮肤；发出肌支支配䠴展肌、趾短屈肌、䠴短屈肌和大部分内侧蚓状肌

足底外侧神经

足底外侧神经是胫神经两个终支中较小的一支，起自屈肌支持带和䠴展肌深面，在足底外侧动脉内侧和第1、2层足底肌之间行向前外方。其末端分为浅支和深支，浅支分为两条**趾神经**并发出皮支分布于外侧一个半趾的皮肤，浅支和深支还发出肌支至不受足底内侧神经支配的足底肌。

腓肠神经

腓肠神经是由胫神经和腓总神经的分支共同形成（表5.10）。形成的位置并不恒定，而且有时分支并不联合在一起，故未形成腓肠神经。在这些人，原由腓肠神经分布的皮肤区域则由胫神经和腓总神经的分支支配。腓肠神经与小隐静脉伴行，在外踝后方进入足部，分布于足外侧的皮肤和第5趾外侧（表5.14）。

腓肠神经移植

部分腓肠神经常被用于因外伤造成的神经缺损的修复性移植中。腓肠神经形成的平面因人而异，有的高至腘窝，有的低至足跟。有时腓肠内侧皮神经并不与腓总神经的交通支联合，因此不能形成腓肠神经。

腓浅神经阻滞麻醉

腓浅神经穿出深筋膜后，分为内、外两支。在瘦人当足跖屈时，这些皮下的分支突出，可被看见并触摸到。在这些分支的周围注射麻醉药可麻醉足背皮肤行表浅外科手术。

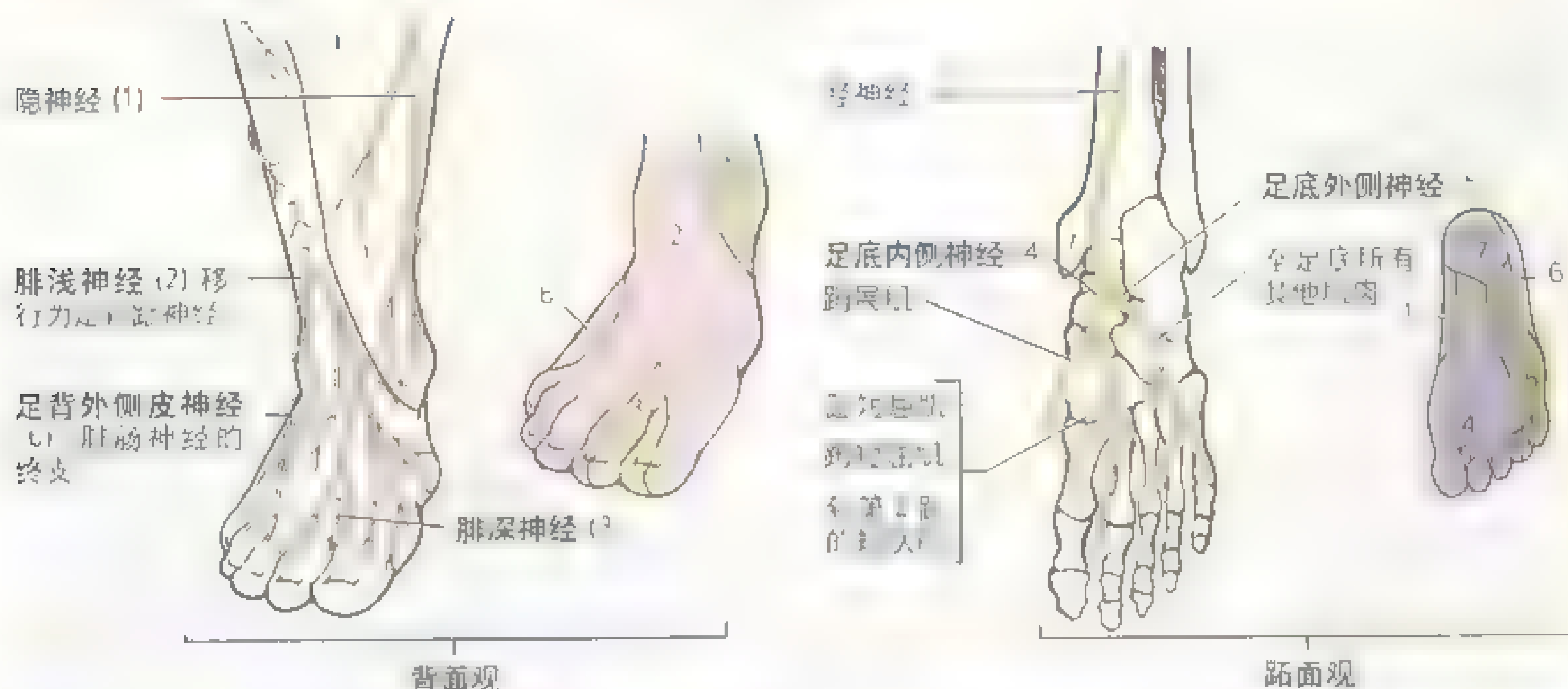
跖反射

跖反射（L4、L5、S1和S2神经根）是一种深肌腱反射，常规用于神经系统的检查。检查时用钝物（例如压舌板）从足跟开始沿足底外侧划至䠴趾底部，动作要有力且持续，但不应引起疼痛。正常情况下，会引起脚趾的屈曲；除婴儿外，如果外侧4趾呈扇形轻微散开并且䠴趾背屈则是不正常的反应，称为巴宾斯基征（Babinski征），提示有脑外伤或脑疾病。在新生儿，由于皮质脊髓通路未完全发育好，通常可以引出巴宾斯基征，此征可一直持续到4岁儿童。▶

足底内侧神经卡压

足底内侧神经在屈肌支持带深面走行或在转向跗展肌深面时易受压，从而导致足跟内侧和足底内侧区的疼痛、烧灼感、麻木和感觉异常。在足反复外翻时（如体操或跑步）可能会出现足底内侧神经受压。由于其在马拉松中常见，因此也被称为"慢跑者足"。

表 5.14 足的神经



神经	起源	行径	在足的分布
隐神经 (1)	股神经	起自股三角，在腿部沿大隐静脉下行；在内踝前方与大隐静脉伴行，终于足内侧缘	直至第1跖骨头水平的足内侧面皮肤
腓浅神经 (2)	腓总神经	在小腿下1/3处穿深筋膜浅出，分为皮支至足背和足趾	足背及足趾的皮肤，除了趾外侧和第1、2趾相对缘
腓深神经 (3)		经伸肌支持带深面至足背	趾短伸肌和第1、2趾相对缘皮肤
足底内侧神经 (4)	胫神经较粗大的终支	在踇展肌和趾短屈肌之间向足内侧走行，分为肌支和皮支	足底内侧和第1～3趾侧皮肤，也支配踇展肌、趾短屈肌、踇短屈肌和第1蚓状肌
足底外侧神经 (5)	胫神经较小的终支	在足底方肌和趾短屈肌之间向足外侧走行，分为浅支和深支	支配足底方肌、小趾展肌和小趾短屈肌；深支支配骨间足底肌、骨间背侧肌、外侧3块蚓状肌和踇收肌；分布于足底第4趾中线外侧的皮肤
腓肠神经 (6)	通常起自胫神经和腓总神经	经外踝下方至足外侧	足外侧面
跟骨支 (7)	胫神经和腓肠神经	经屈肌支持带至足跟皮肤	足跟皮肤

足部动脉

足的动脉是胫前动脉和胫后动脉的终支（图 5.45），分别称为**足背动脉**和**足底动脉**。

足背动脉

足背动脉是足趾动脉血供的主要来源，是胫前动脉的直接延续（图 5.45A）。起自内、外踝之间，向前内方经足背的踇长伸肌腱和趾长伸肌腱之间走行在屈肌支持带深面，至第 1 跖骨间隙，分为足底深支和第 1 跖背动脉。足底深支至足底，加入**足底动脉弓**。

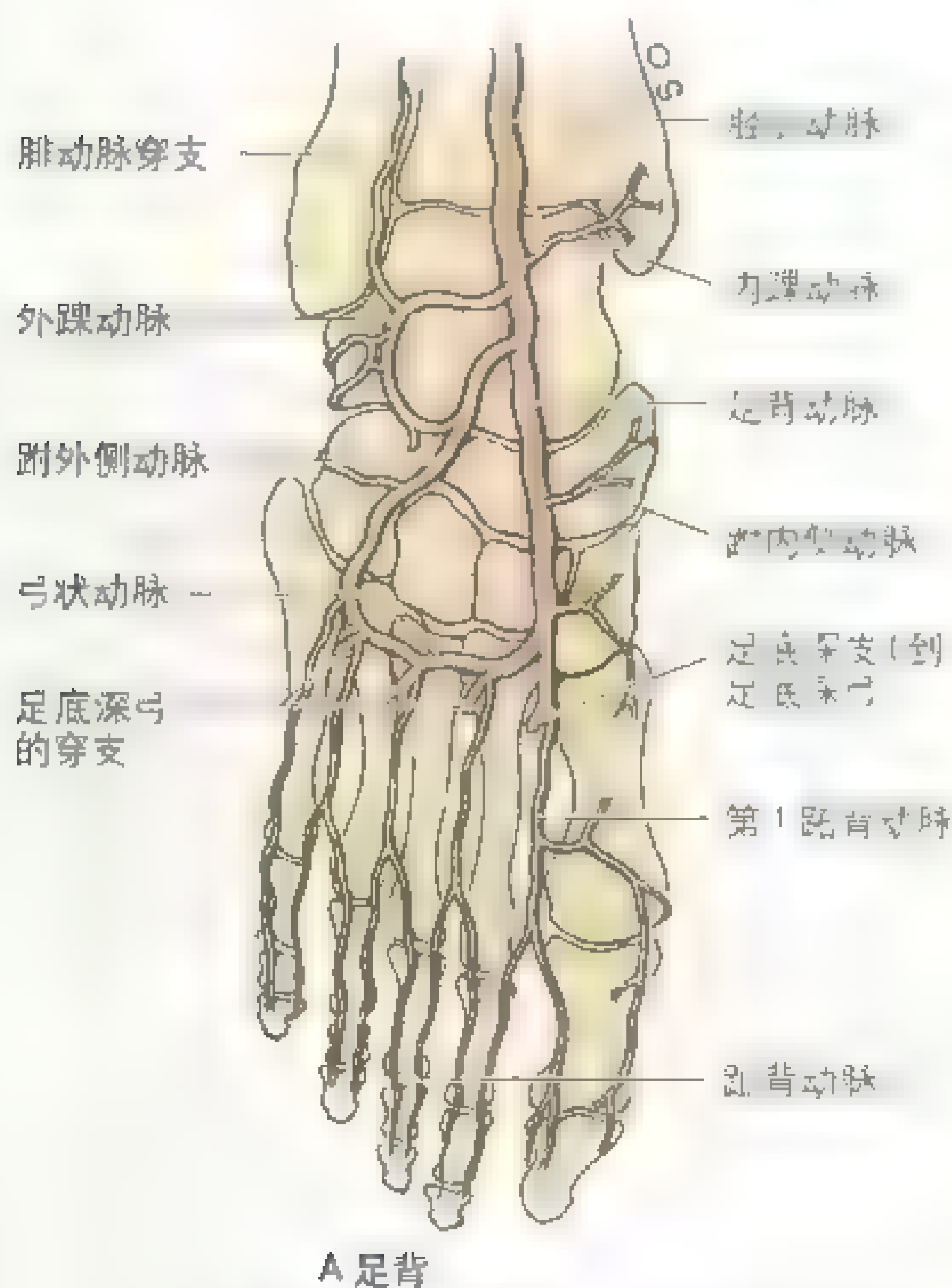
跗外侧动脉　**跗外侧动脉**是足背动脉的一个分支，在趾短伸肌下方呈弓形向外侧走行，营养趾短伸肌及其下方的跗骨和关节。它与弓状动脉等其他分支吻合。足背动脉的**足底深支**穿第 1 跖骨间隙至足底与足底外侧动脉吻合参与足底深弓的形成。

第 1 跖背动脉　**第 1 跖背动脉**发出分支至踇趾两侧和第 2 趾内侧。

弓状动脉　**弓状动脉**经外侧 4 跖骨的底呈弓形行向外侧，在伸肌腱深面发出第 2、3、4 跖背动脉，至两趾相对缘再分为二支细小的趾背动脉，营养 2～5 趾相对缘。跖背动脉通过穿动脉与足底动脉弓和跖足底动脉相吻合。

足背动脉触诊

对外周血管系统进行体格检查时需要触诊足背动脉的搏动。足背伸趾时可触摸到足背动脉的搏动。该动脉位于皮下，沿伸肌支▶



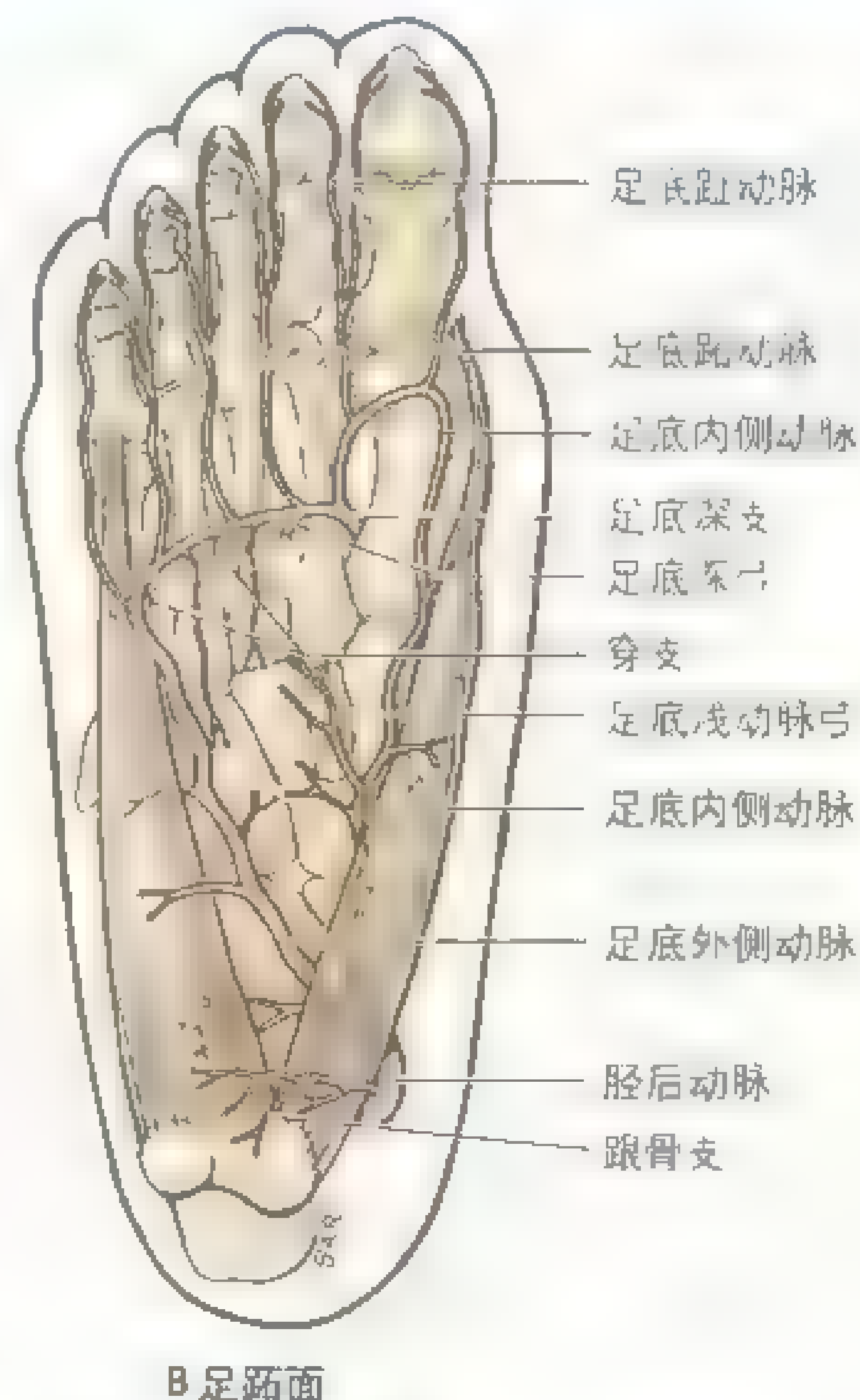
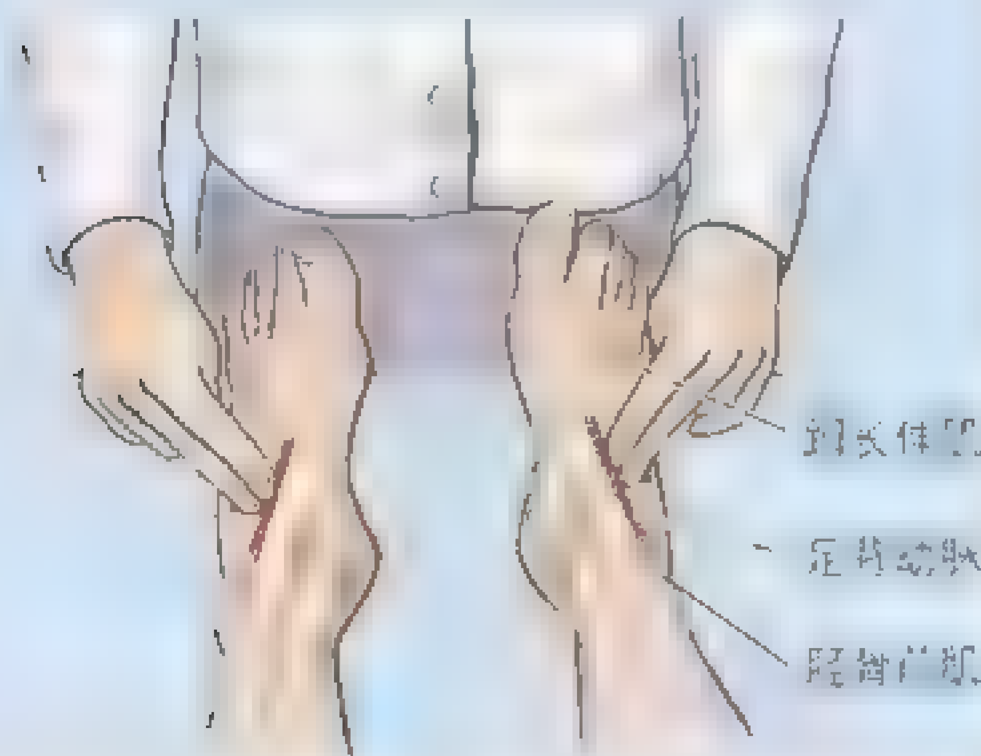


图 5.45 足的动脉　A 观察胫前动脉延续为足背动脉和弓状动脉　B 观察胫后动脉及其终支：足底内、外侧动脉。在 A 和 B 中，注意足背动脉与足底动脉通过足底深支和足底深弓的穿支相吻合

▶持带和踇长伸肌腱外侧点的连线走行，因此通常易于触摸到搏动（Swartz，1994）。在一些健康的成人甚至儿童，先天性无法触摸到足背动脉，而且往往发生在双侧。在这种情况下，足背动脉被一粗大的腓动脉穿支所替代。足背动脉搏动的减弱或缺失提示可能是由于动脉疾病引起的血管功能不全所致。急性动脉阻塞的典型症状是"5P 征"，即疼痛（Pain）、苍白（Pallor）、感觉异常（Paresthesia）、麻痹（Paralysis）和脉搏缺失（Pulselessness）。○



足底

足底血供丰富，动脉主要来自胫后动脉（图 5.45B）。该动脉在踇展肌深面分为足底内、外侧动脉，并与同名神经伴行。

足底内侧动脉 **足底内侧动脉**较细，主要供应踇趾肌肉；然而，大部分趾足底固有动脉源于该动脉。**足底内侧动脉**发出浅支供应足底内侧皮肤，还发出趾支与足底内侧神经的趾支伴行；但足底内侧动脉的这些趾支对足趾的血液循环意义不大。

足底外侧动脉 **足底外侧动脉**较足底内侧动脉粗，与同名神经伴行。先在踇展肌深面向外前方走行，然后进入趾短屈肌深面（图 5.45B）。继而呈弓形向内与足底内侧动脉形成**足底弓**，并与足底外侧神经深支伴行。足底深弓起于第 5 跖骨底，内侧与足背动脉的**足底深支**吻合（图 5.45A）。该弓发出 4 条**跖足底动脉**（图 5.45B）和 3 条**穿动脉**，以及一些至足底皮肤、筋膜和肌肉的分支。这些动脉与足底内、外侧动脉的浅支相吻合，形成**趾足底固有动脉**，供应邻近的足趾。

足底刺伤

足底刺伤涉及到足底深弓及其分支受累的情况，常导致严重的出血，并且由于此动脉弓位置较深，周围结构复杂，因此很难结扎。

足部感染

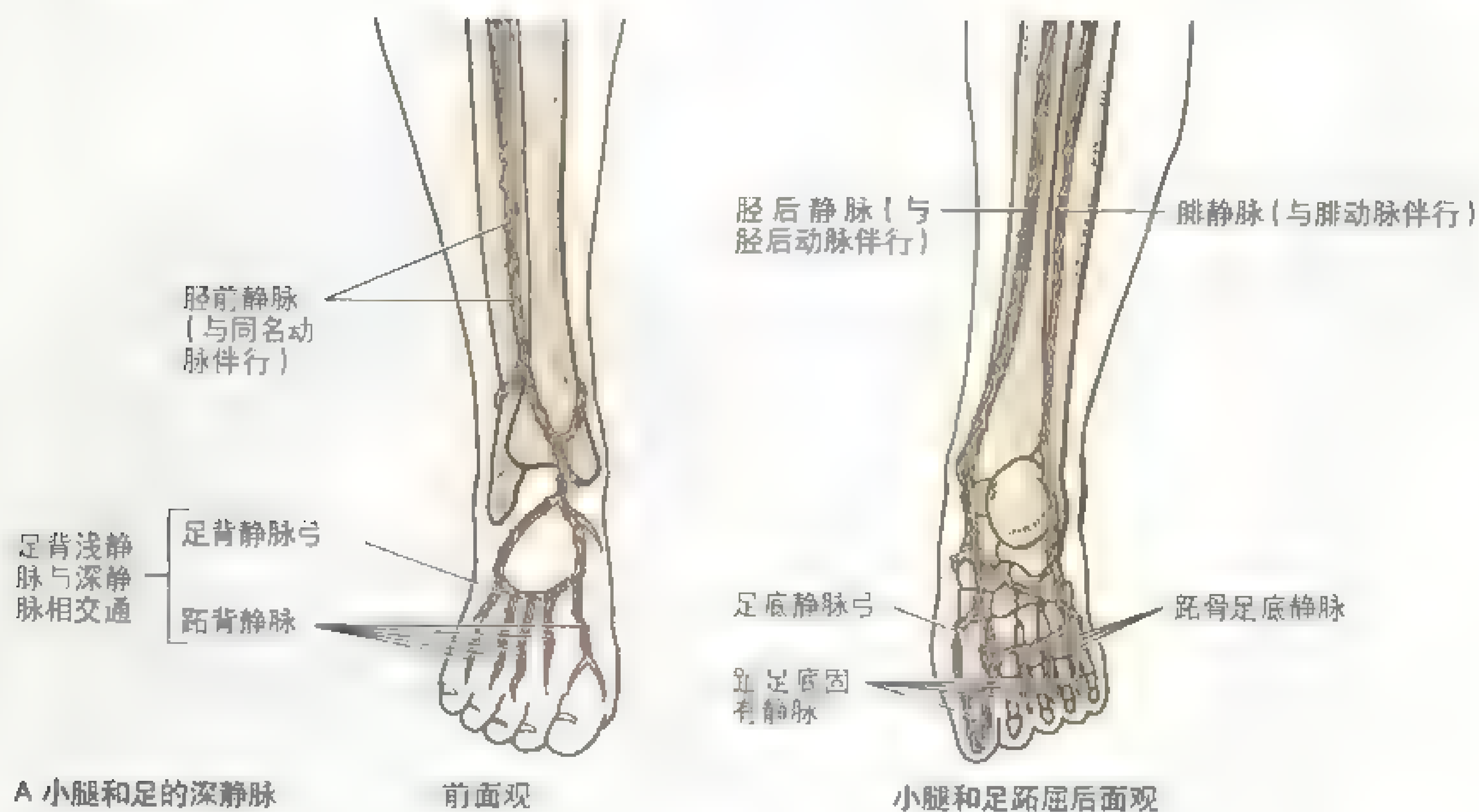
足部感染很常见，应根据其感染部位予以引流。为了不在足的承重区域内留下常常引起疼痛的瘢痕，一般在足的内侧切开足底筋膜间隙进行引流。○

足部静脉回流

足背趾静脉沿趾的背部移行为**足背跖静脉**，其静脉血回流至皮下组织内的足背静脉弓（图 5.46A）。足背静脉弓与足底静脉弓相交通。足背静脉弓的静脉在足内侧缘汇合形成**大隐静脉**，在足外侧缘汇合形成**小隐静脉**（图 5.46B）。足底的浅静脉联合形成足底静脉网，其输出血管经足内、外侧缘静脉分别加入大、小隐静脉。足底的深静脉起始于趾足底静脉，它位于足趾的跖面，通过穿静脉与趾背静脉相交通（图 5.46A）。足的大部分血液通过与动脉相伴行的深静脉回流。

足部淋巴回流

足的淋巴管起自皮下丛（图 5.47A），有浅、深两组，均与静脉相伴行。足底的浅淋巴管很丰富，其内侧沿大隐静脉、外侧沿小隐静脉向小腿回流。内侧浅淋巴管较外侧浅淋巴管粗大且数量多，引流足背、足背内侧和足底的淋巴，这些淋巴管在大隐静脉旁汇聚，并沿此静脉注入**腹股沟浅淋巴结下群**（图 5.47A、B）。腹股沟浅淋巴结主要注入髂



A 小腿和足的深静脉 前面观 小腿和足跖屈后面观



B 小腿和足的浅静脉 内侧面观 小腿和足跖屈后面观

图 5.46 小腿和足的静脉 A 与动脉及其分支伴行的深静脉；它们彼此之间有很多吻合，并且含有大量静脉瓣 B 主要的浅静脉是大隐静脉和小隐静脉，均通过穿静脉汇入深静脉，因此肌肉的收缩可使血液对抗重力向心回流

腹股沟浅淋巴结
腹股沟深淋巴结
腹股沟浅淋巴结
大隐静脉
大隐静脉
内侧浅淋巴管
A

主动脉旁淋巴结
髂总静脉和
髂总淋巴结
髂外静脉和
髂外淋巴结
腹股沟浅淋巴结
箭头代表下肢经腹股沟浅淋巴
结和髂淋巴结的连续回流顺序
B

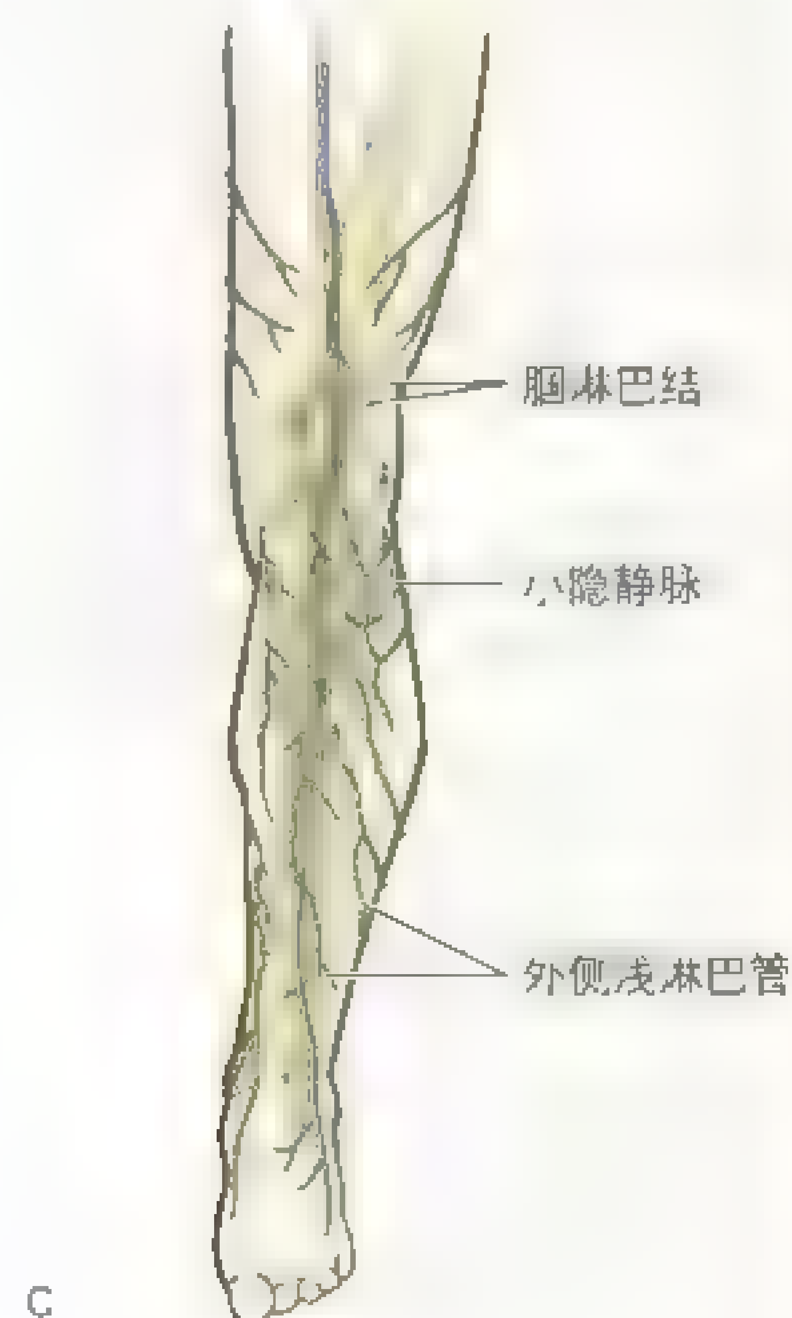


图 5.47 下肢的淋巴回流 A. 浅淋巴导管注入腹股沟浅淋巴结 B. 箭头所示为腹股沟浅淋巴结输出管注入髂外淋巴结和髂总淋巴结，再注入主动脉旁淋巴结 C. 起于足外侧和小腿后外侧的淋巴管与小隐静脉伴行注入腘淋巴结。深淋巴管与股静脉伴行注入腹股沟深淋巴结，腹股沟深淋巴结的淋巴与浅淋巴共同经髂外淋巴结和髂总淋巴结注入主动脉旁淋巴结

外淋巴结，但部分淋巴注入**腹股沟深淋巴结**。足外侧和足底的淋巴注入外侧浅淋巴管（图 5.47C）。大部分外侧浅淋巴管经外踝后方伴小隐静脉至腘窝注入**腘淋巴结**。而深淋巴管与下肢的主要动脉（胫前动脉、胫后动脉、腓动脉、腘动脉和股动脉）相伴行。足部的深淋巴管注入腘淋巴结，再发出淋巴管与股动、静脉伴行向上注入腹股沟深淋巴结，最后汇集于**髂外淋巴结**、**髂总淋巴结**和**主动脉旁淋巴结**。

淋巴结病

足部感染可向周围扩散，引起腘淋巴结和腹股沟淋巴结的肿大（淋巴结病）。外侧足跟的创伤常引起腘淋巴结感染（Williams 等，1995），而足外侧及足底部的感染通常首先引起腘淋巴结的肿大（腘淋巴结病），然后引起腹股沟淋巴结肿大。除了小腿部和/或足部皮肤的感染外，女性外阴、阴茎、阴囊、会阴部、臀部、尿道末端、肛管和阴道的感染或肿瘤也可引起腹股沟淋巴结病。

淋巴管造影术

由于足背皮下组织中有很多大的淋巴管走行，因此足部注射对比剂可由淋巴管运输至腹股沟淋巴结和髂淋巴结，摄取 X 线片可显示淋巴结的轮廓，通过分析其大小和数量可用来判断淋巴结病的起因。淋巴管造影术正逐渐被更先进的无创性影像诊断技术，如 CT 和 MRI 所取代。

下肢的关节

下肢的关节包括**骶髂关节**、**腰骶关节**、**骶髂关节和耻骨联合**（图 5.48）（已述于第三章），以及**髋关节**、**膝关节**、**胫腓关节**、**踝关节和足关节**。

髋关节

髋关节连结下肢与骨盆带，是一强健而稳固的球窝关节，可做多轴运动。**股骨头**和**髋臼窝**分别作为髋关节的球和窝（图 5.49）。髋关节有较大的稳定性，同时也可进行大范围的运动，是除肩关节外全身最灵活的关节。站立时，整个上身的重量通过髋骨、股骨头、股骨颈而向下肢传递。当人体负重，如在举起重物时，髋关节最为稳定。

关节面

髋关节由球状的**股骨头**和杯状的**髋臼**构成（图 5.48 ~ 5.50）。由纤维软骨组成的髋臼唇附于髋臼的骨性边缘及**髋臼横韧带**上，加深了髋臼的深度。股骨头的大部分都为髋臼所包绕，除**股骨头韧带**附着处的股骨头凹外，股骨头全部为纤维软骨所覆盖。髋臼中央及其下方的**髋臼窝**，薄而呈半透明状，不参与关节的组成。

关节囊

髋关节的纤维性关节囊附着于周围的髋臼和**髋臼横韧带**，强健但松弛，使得髋关节能够运动自如（图 5.49，图 5.50）。关节囊部分纤维增厚形成韧带，如**髂股韧带**（图 5.51）。关节囊近端附着于股骨颈前方的转子间线和大转子根部（图 5.51B）。在后方，关节囊横过股骨颈近端而附着于转子间嵴的前方（图 5.51C）。关节囊中大部分纤维由髋骨起始，呈螺旋形止于转子间线。而深部的部分纤维环绕股骨颈，形成领状的**轮匝带**（图 5.51C），可加强关节囊并限制股骨头向外突出。

关节囊中部分深部的纵形纤维与骨膜相互交织，包绕股骨颈表面形成髋关节囊支持带（图 5.50），其中有营养股骨头和股骨颈的血管走行（大部分来自旋股内侧动脉，少部分来自旋股外侧动脉）（图 5.53）。关节囊中的增厚部分形成髋关节韧带，呈螺旋形连于骨盆和股骨之间，可允许髋关节保持一定的灵活性，但可限制其在矢状面上的过度后伸（10° ~ 20°）。

髋关节的韧带如下：

- "Y"形的**髂股韧带**厚而坚韧，在前方加强关节囊（图 5.51A、B）。其近端附着于髂前下棘和髋臼缘，远端附着于转子间线。髂股韧带在站立

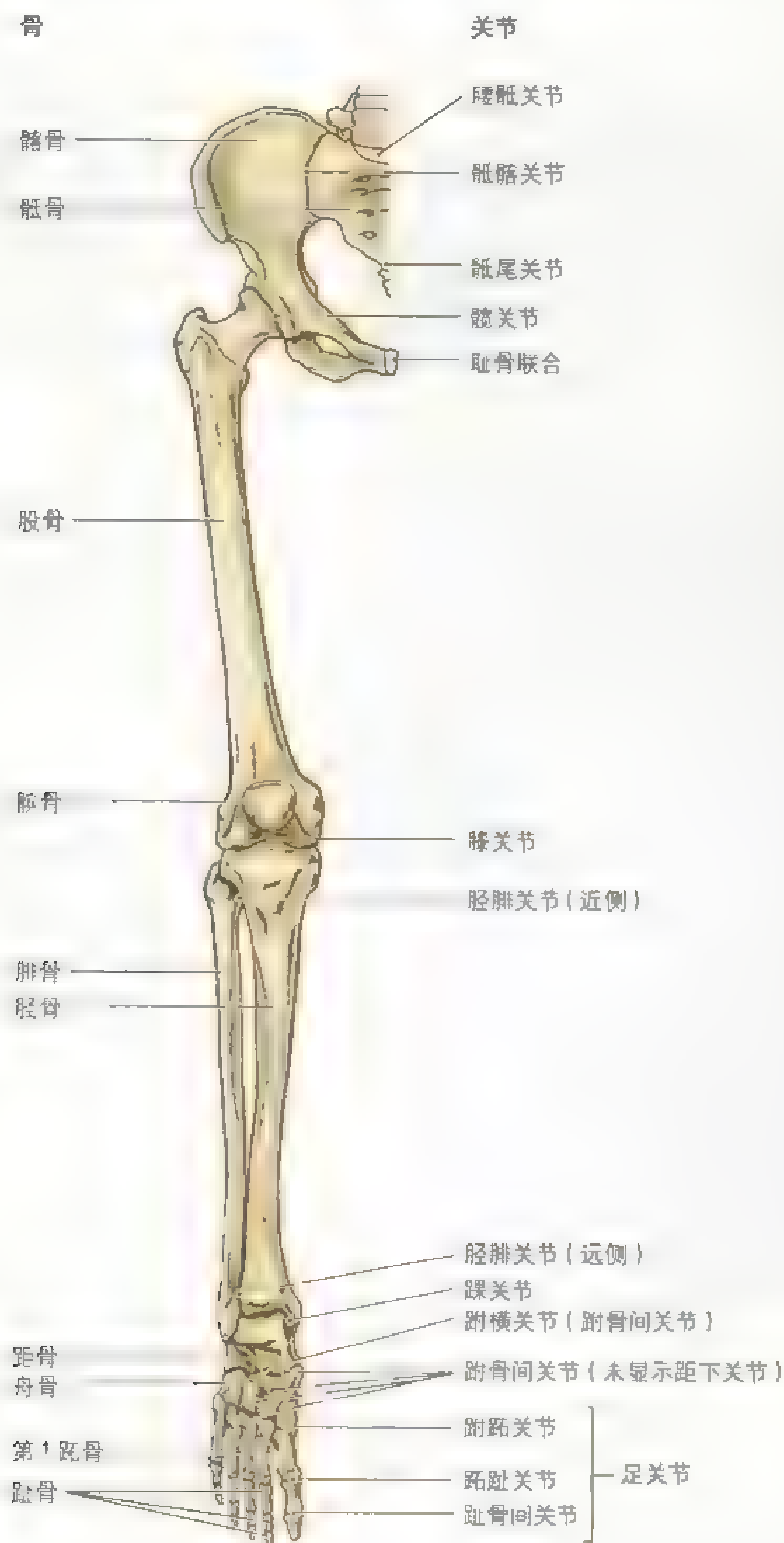


图5.48 下肢骨和关节 关节包括骨盆与下肢和骨盆与脊柱之间的关节

图 5.49 髋关节 侧面观，切断股骨头韧带，将股骨头从髋臼中移出，以暴露髋关节。将髋臼横韧带拉向上方以显示闭膜管，可见闭孔神经和血管从骨盆腔通过闭膜管行向股部

髋臼月状面（关节区）

关节软骨

股骨头

大转子

股骨头韧带（切断）

到股骨头的动脉

股骨颈

纤维囊（切开）

小转子

髋臼窝内的脂肪垫（被滑膜所覆盖）

髋臼唇

髋臼横韧带（架于髋臼切迹上）

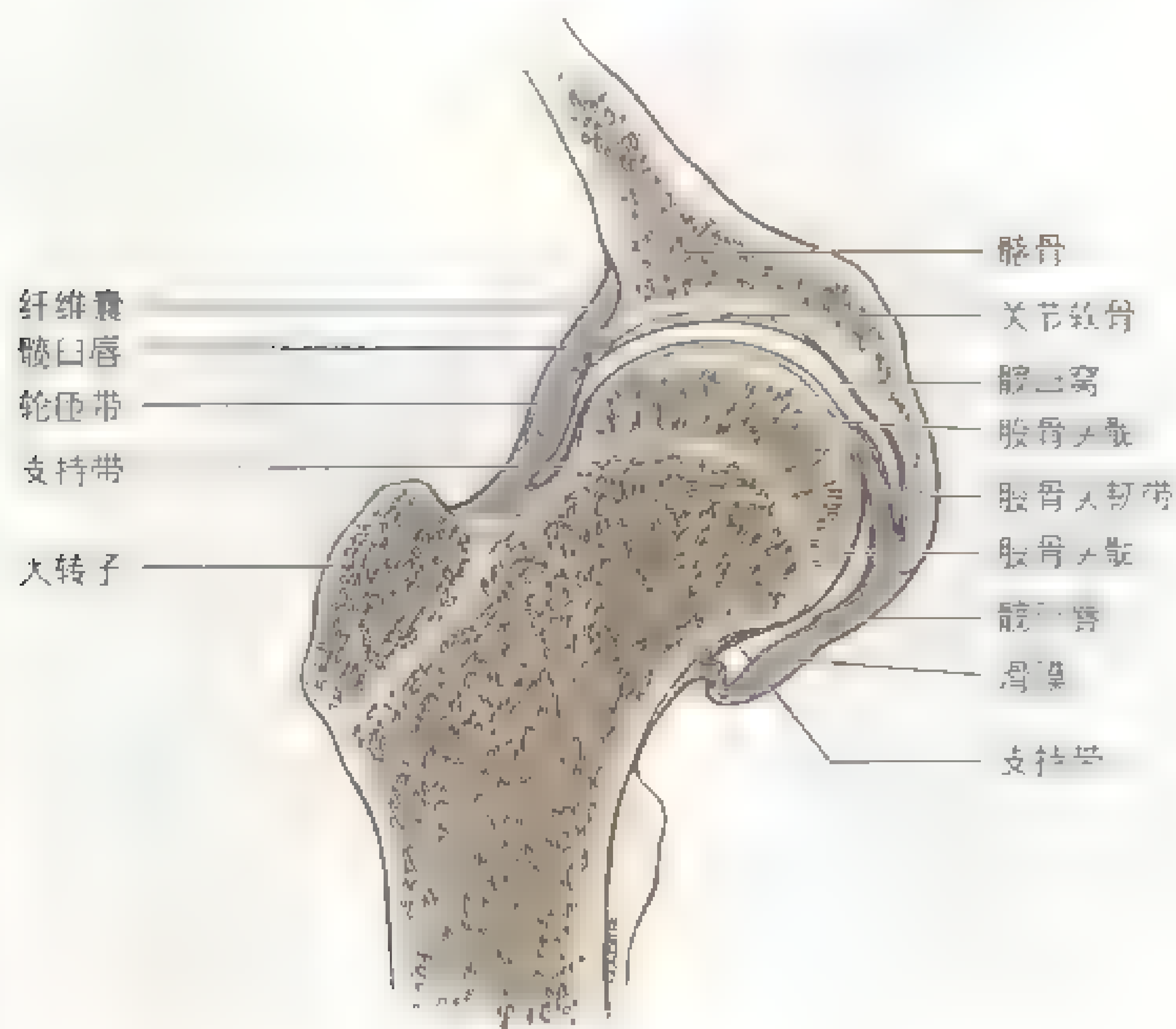


图 5.50 髋关节冠状切面 可见髋臼唇由髋臼缘向外延伸形成一完整球窝以包绕股骨头。当外力作用使股骨头从球窝中脱位时，常引起髋臼缘的骨折和髋臼唇的撕脱。股骨头的骨骺完全位于关节囊内。股骨头韧带由滑膜所包绕，并且内侧骺血管通过股骨头韧带到股骨。内侧骺血管在成年可能阙如



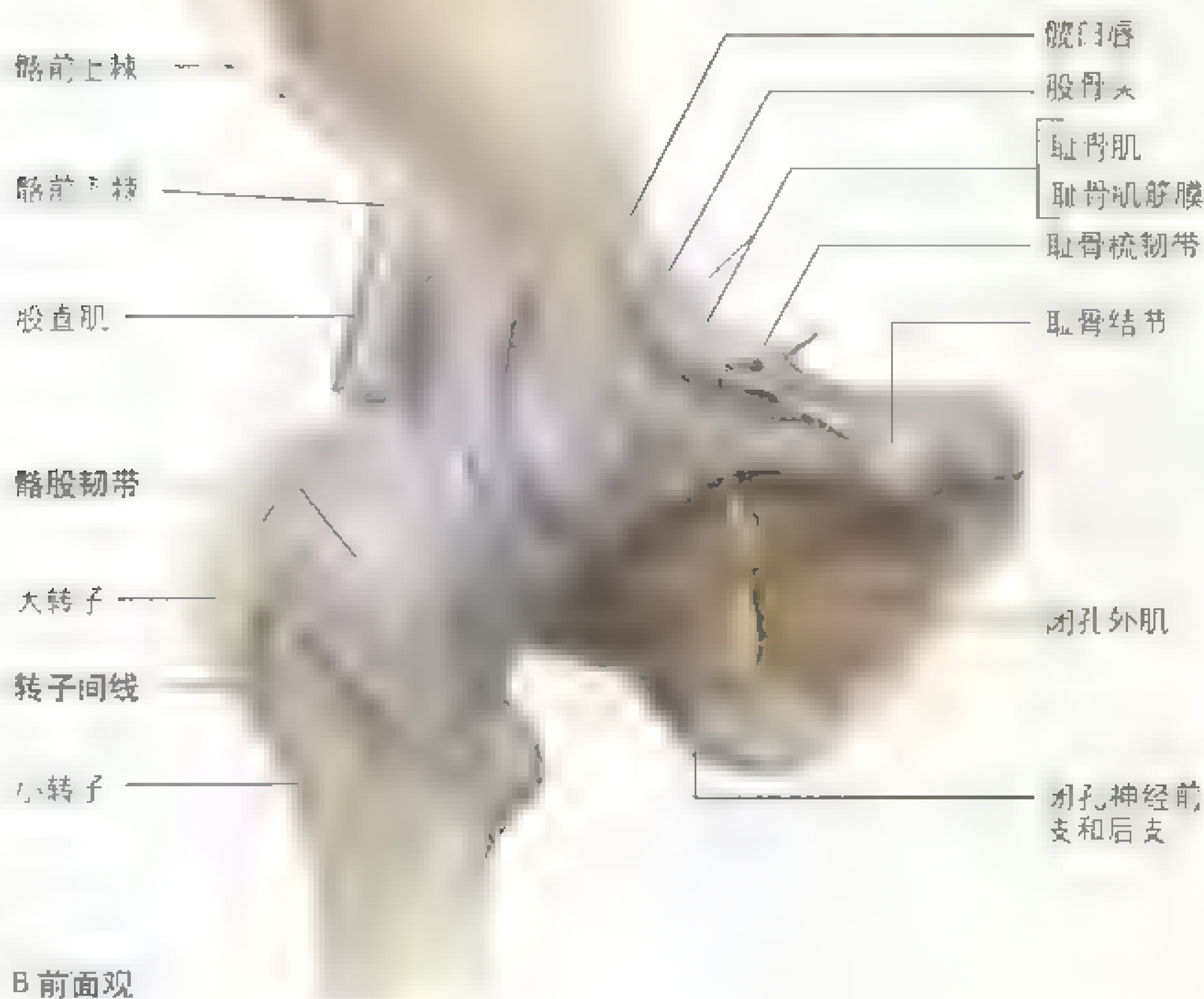


图5-51 骨盆和髋关节的韧带 A、B 前面观。可见强健的、三角形的髂股韧带附着于髂前下棘的顶点和髋臼缘，其基底附着于股骨转子间线前方。并可见耻骨韧带为关节囊的增厚部，起自耻骨上支，由髂股韧带深面通过，止于股骨转子间线



图 5.51（续） C 可见坐股韧带呈为关节囊的增厚部，由坐骨的上外方跨股骨颈走行。股骨颈后部并无关节囊附着。图中可见滑膜由关节囊下方突出，形成闭孔外肌囊以利于闭孔外肌肌腱在骨面上的运动（闭孔外肌见 B 图中所示）

时可通过将股骨头拧紧于髋臼而防止髋关节过伸。

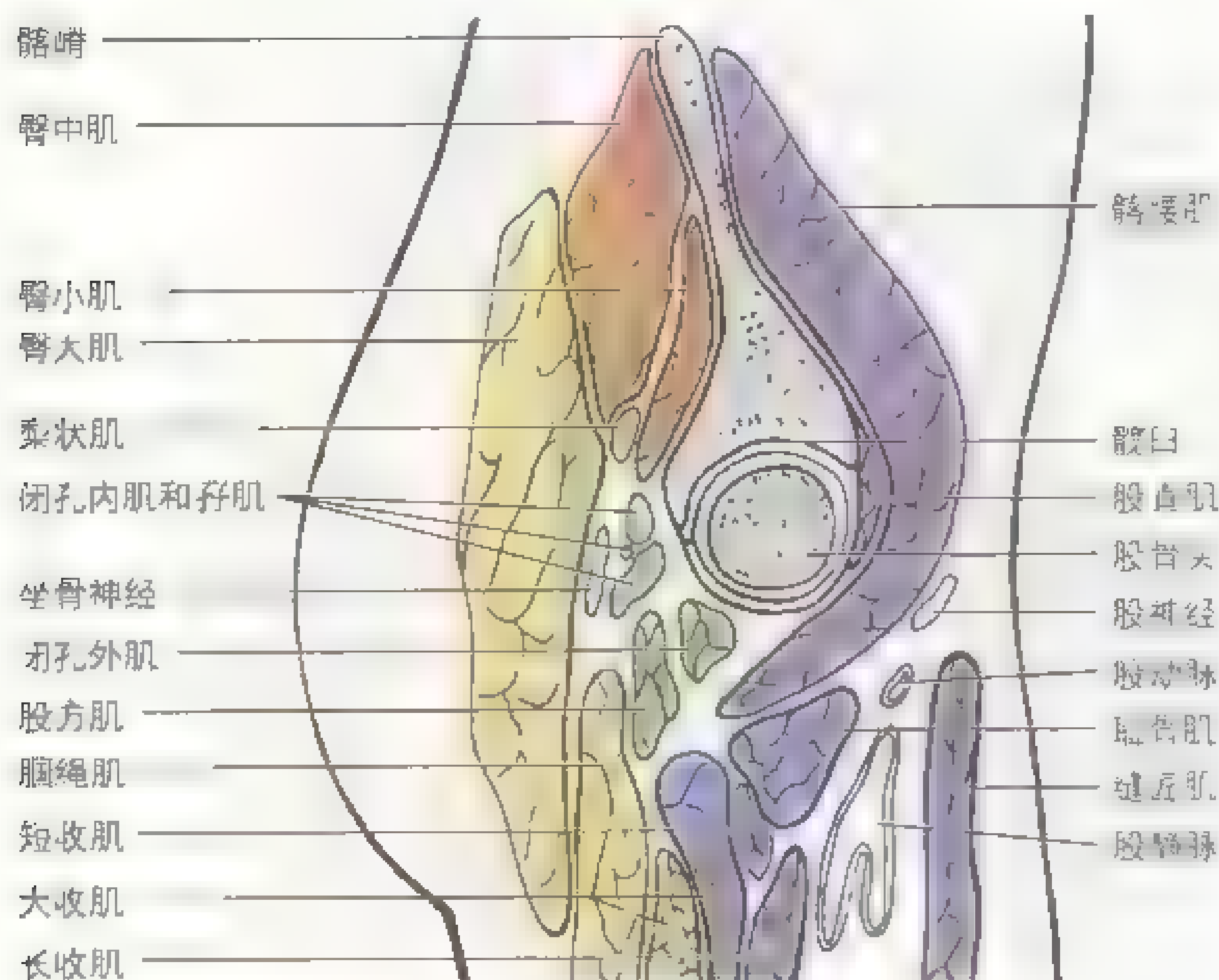
- **耻股韧带**由耻骨上的闭孔嵴向下、外方融合于关节囊（图 5.51A），从前、下方加强关节囊。耻股韧带与髂股韧带的内侧部相互交织，使髋关节在伸和外展时更加稳固。耻股韧带可防止髋关节的过度外展。
- **坐股韧带**由髋臼缘的坐骨部（图 5.51C）斜向上外止于股骨颈和大转子内侧，从后方加强关节囊。坐股韧带将股骨头向内侧拧紧于髋臼，从而防止髋关节过伸。

髋关节的滑膜（图 5.50）贴附于纤维囊并覆盖：

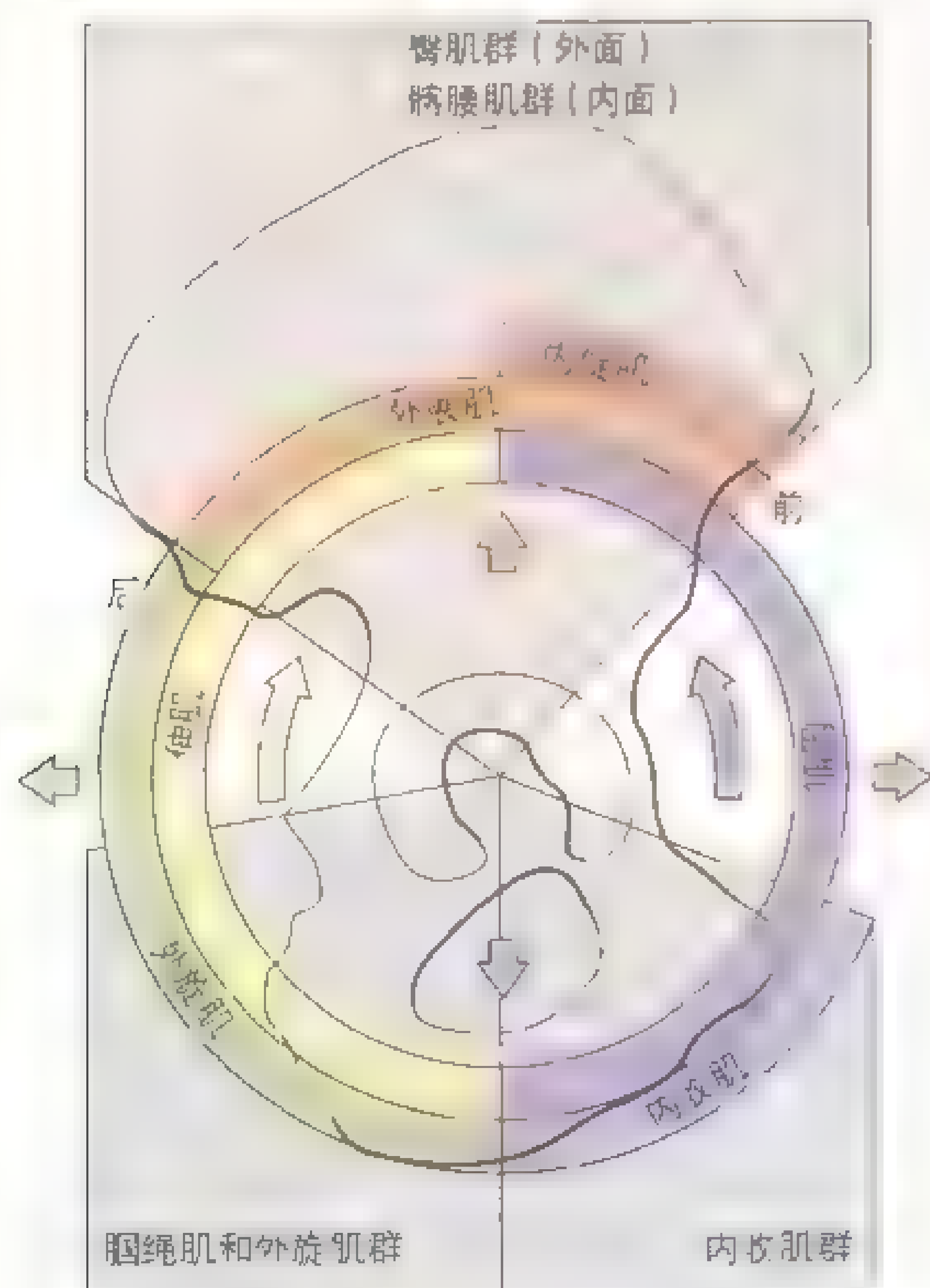
- 纤维囊附着处与股骨头关节软骨边缘之间的股骨颈；
- 髋臼的非关节区，为股骨头韧带提供覆盖物。

另外，由关节囊边缘突出到股骨颈后方形成闭孔外肌腱的滑液囊（图 5.51C）。

股骨头韧带（图 5.49，图 5.50）较为薄弱，对加强髋关节作用不大。其宽部附着于髋臼切迹的边缘和髋臼横韧带；窄部附着于股骨头凹，韧带内通常有一小动脉到股骨头。髋臼窝内的脂肪垫（外覆骨膜）填充了髋臼窝内未被股骨头占据的部分，它具有可延展性并且能够在运动时不断改变形状与股骨头相互适应。



A 通过股骨头的矢状断面



B 外侧面观模式图

环状区＝

不同区域代表相对于髋臼中的股骨头中心（旋转点）各不同功能肌群的作用位点。外力可通过这些方向作用于股骨（股骨转子或股骨干）

彩色箭头＝

箭头所示为在不同功能肌群的作用下股骨头发生旋转的方向

作用于髋关节的肌肉及其功能

屈肌
髂腰肌
[illegible]
[illegible]筋膜张肌
股直肌
[illegible]
[illegible]
[illegible]
大收肌前部
[illegible]
内收肌
长收肌
短收肌
大收肌
股薄肌
[illegible]
[illegible]
旋外肌
[illegible]
[illegible]
上、下孖肌
[illegible]
股方肌
臀大肌
伸肌
腘绳肌
半腱肌
半膜肌
股二头肌长头
大收肌后部
臀大肌
外展肌
臀中肌
臀小肌
阔筋膜张肌
旋内肌
臀中肌前部
臀小肌前部
阔筋膜张肌

髋关节的运动

髋关节的运动包括屈和伸，外展和内收，旋内和旋外以及环转运动(图 5.52)。而躯干在髋关节处的运动也非常重要，例如人在仰卧位坐起时升高躯干的运动。

髋关节运动的灵活性和伸展性依赖于膝关节的位置。在屈膝时屈髋，股部可达腹前壁。此运动并非完全由髋关节完成，脊柱的灵活性在其中也起了重要作用。在后伸髋关节时，由于受纤维囊、特别是受髂股韧带紧张的限制，髋关节通常只能作轻微的后伸运动。

髋关节外展的范围通常要大于内收。大腿后伸时髋关节可产生1/6圆周左右的旋转运动，而屈大腿时可产生更大范围的旋转运动。旋外的范围要大于旋内。髋关节运动的主要肌肉(图 5.52B)有：

- **屈** 髂腰肌(最强健的屈肌)、缝匠肌、阔筋膜张肌、股直肌、耻骨肌、长收肌、短收肌、大收肌(前部)和股薄肌；
- **伸** 腘绳肌(半腱肌、半膜肌和股二头肌长头)、大收肌(后部)和臀大肌。臀大肌主要在从全屈位到直立位时起作用，如上楼梯或从坐位起立时。而在从直立位(站立)到全伸位时，如无外力作用使髋关节过伸则不起作用；
- **外展** 臀中肌、臀小肌和阔筋膜张肌；
- **内收** 长收肌、短收肌、大收肌、股薄肌、耻骨肌和闭孔外肌；
- **旋转** **内旋**：臀中肌的前部纤维、臀小肌和阔筋膜张肌；**外旋**：闭孔外肌、闭孔内肌、孖肌、梨状肌、股方肌和臀大肌。

髋关节的血液供应

营养髋关节的动脉(图 5.53)有：

- **旋股内、外侧动脉**，通常由股深动脉发出，但偶尔也发自股动脉；
- 到股骨头的动脉，为闭孔动脉的分支，在股骨头韧带内走行。

髋关节的血液供应主要来自旋股动脉的分支(特别是旋股内侧动脉)。旋股动脉走行于支持带中(沿股骨颈绕关节囊到股骨头)。股骨颈骨折时可损伤支持带内的血管，从而引起股骨头的缺血性坏死。

髋关节的神经支配

髋关节的神经支配(图 5.51B，图 5.52A)来自：

- 股神经或其肌支(前部)；
- 副闭孔神经，如果存在(前部)；
- 闭孔神经(前支)(下部)；
- 臀上神经(上部及后部)；
- 到股方肌的神经(后部)。

臀部疼痛的定位有时会误入歧途，因为疼痛可能从脊柱放散而来。

髋关节的相关结构

髋关节的相关结构(图 5.52)有：

- 前部 耻骨肌、髂腰肌、髂骨腱下囊、股动脉和股神经；
- 外侧部 髂股韧带前方的股直肌、髂胫束和臀小肌；
- 下部 闭孔外肌经由股骨头下方行至股骨颈后方；
- 上部 臀小肌、臀中肌和其上方的臀大肌；
- 后部 梨状肌、闭孔内肌、闭孔外肌、孖肌、股方肌上缘和坐骨神经。

大的髂骨腱下囊有时与髋关节腔相交通，并分隔髂腰肌肌腱与髋关节囊。

图 5.52 髋关节的相关结构和关节运动的肌肉 A 髋关节大体断面，显示与之相关的肌肉、血管和神经。肌肉用不同颜色勾出以代表其功能 B 此模式图显示使髋关节产生不同运动的各肌肉的相对位置及运动的方向

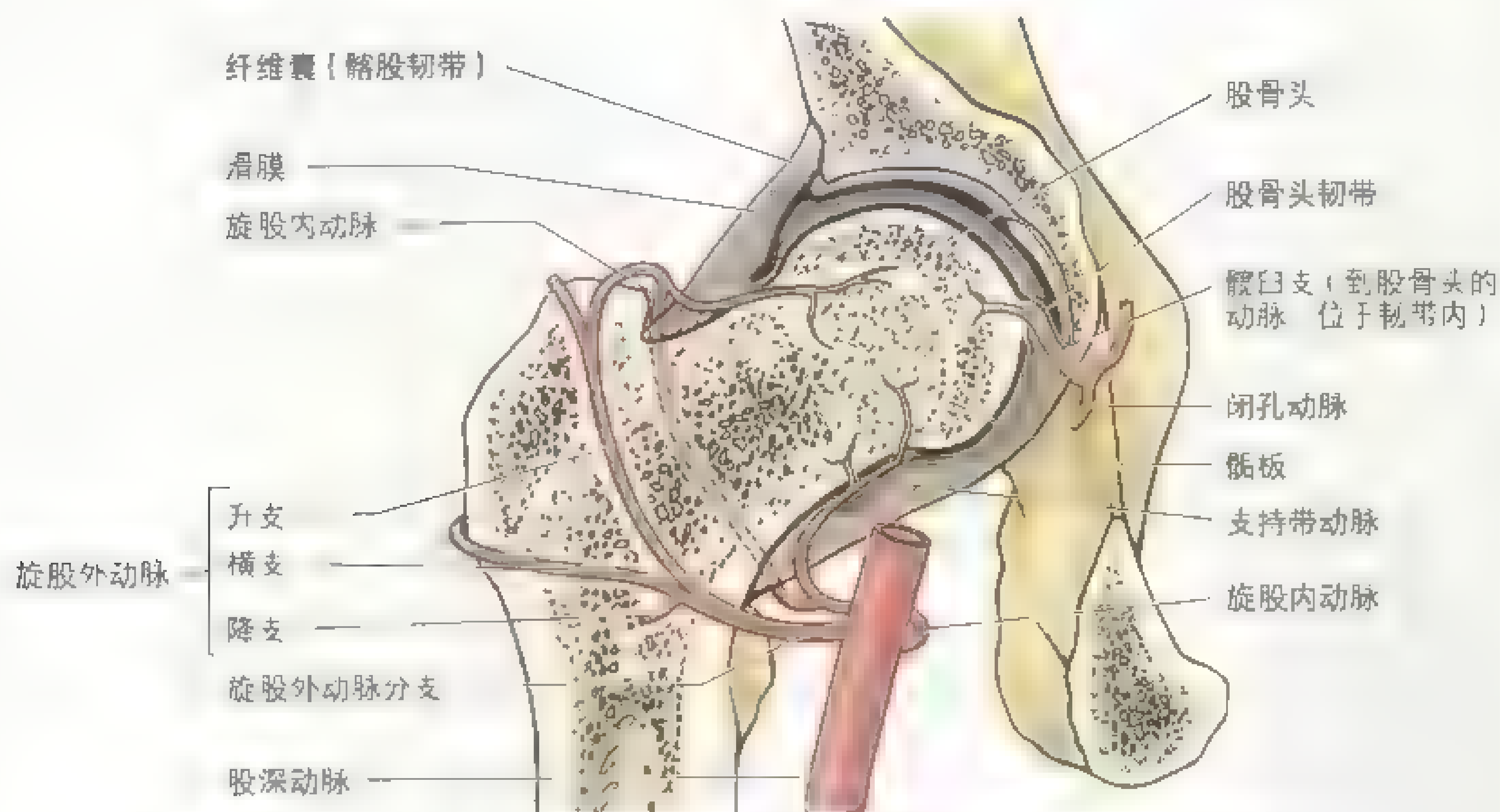


图 5.53 股骨头及股骨颈的血供 股骨头和股骨颈的血供来自旋股内、外侧动脉的分支、股深动脉的分支和到股骨头的动脉（闭孔动脉的分支）。在成人，旋股内侧动脉是股骨头和近端股骨颈血供的主要来源

股骨颈骨折

在大多数的接触性运动中，由于参加者通常较年轻，而且股骨颈在 40 岁以下的人群中较为强壮，因而股骨颈骨折并不常见。然而在某些剧烈运动中（如赛车意外、花样滑冰、跳远、赛马等），当下肢伸直、外力撞击髋关节时，也会发生股骨颈骨折。股骨颈骨折是囊内骨折，骨折碎片需在囊内进行固定。股骨颈骨折是所有骨折中最为严重和棘手的（Salter，1988）。股骨颈骨折在 60 岁以上的人群中十分常见，而妇女的骨骼由于骨质疏松而尤为多见。当足部和踝部受到创伤性外力时也可发生股骨颈骨折。例如当受到正面撞击时如足部和膝部位置保持固定，外力可向上方传递至股骨而导致股骨▶



▶颈骨折。

股骨颈骨折常导致股骨头的血供中断。由于股骨头和股骨颈的血供大部分来自旋股内侧动脉，因此该动脉在临床上十分重要(图5.53)。股骨颈骨折或髋关节脱位经常会损伤旋股内侧动脉。在有些股骨颈骨折中，股骨头韧带内的动脉可能成为近端股骨头所接受的唯一血供；因此当该动脉损伤后，股骨头就会失去血液供应而发生无菌性缺血性坏死。

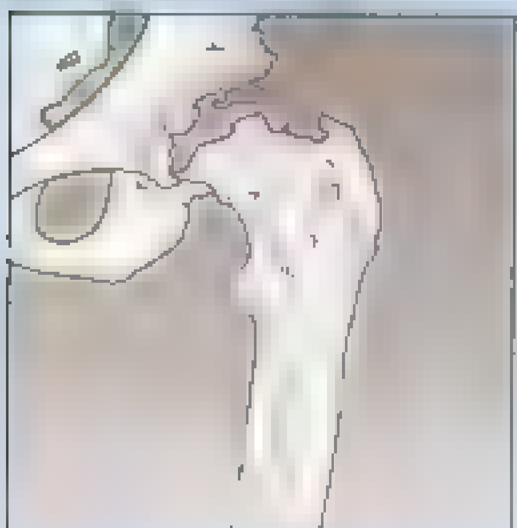
髋关节置换

尽管髋关节强健而稳固，但也会受到严重损伤或发生退行性疾病。髋关节是人体首先成功进行置换的关节。髋关节的骨关节炎以疼痛、水肿、运动受限和关节软骨的侵蚀为特征，是致残的常见原因。髋关节置换是将一金属假体通过骨水泥固定于患者的股骨上以代替股骨头和股骨颈，一塑料球窝被粘接于髋骨以代替髋臼。

正常髋部



患中度关节炎的髋关节



儿童股骨头坏死

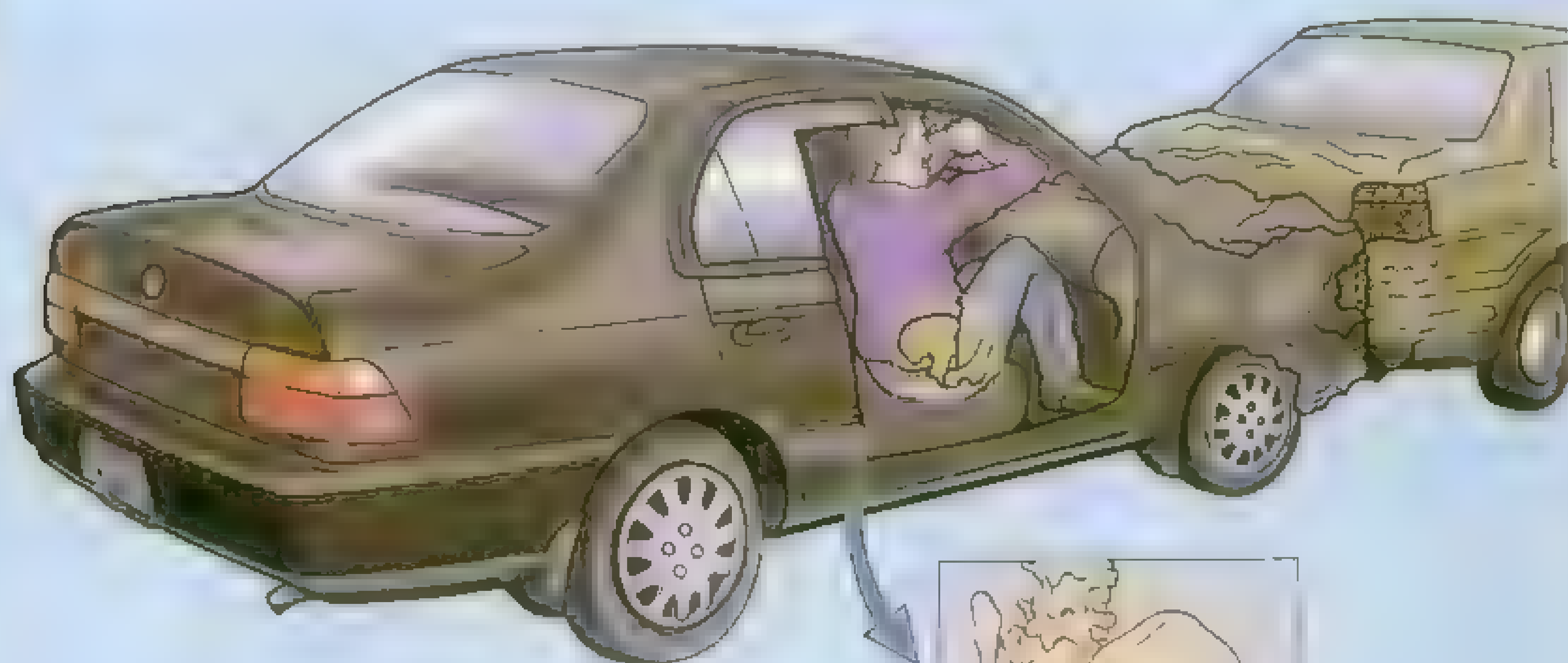
营养股骨头的动脉如发生损伤，可影响股骨头的血液供应而发生外伤后股骨头缺血性坏死。股骨头可能受压，或沿骺板发生移位。此损伤在3～9岁的儿童中较为常见，引起的髋关节疼痛可放射至膝关节(Salter，1998)。

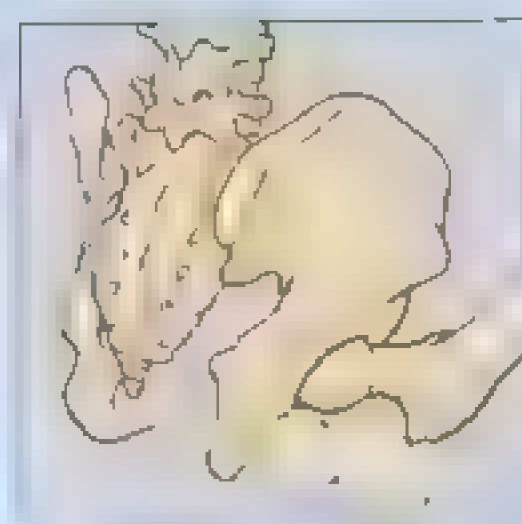
髋关节脱位

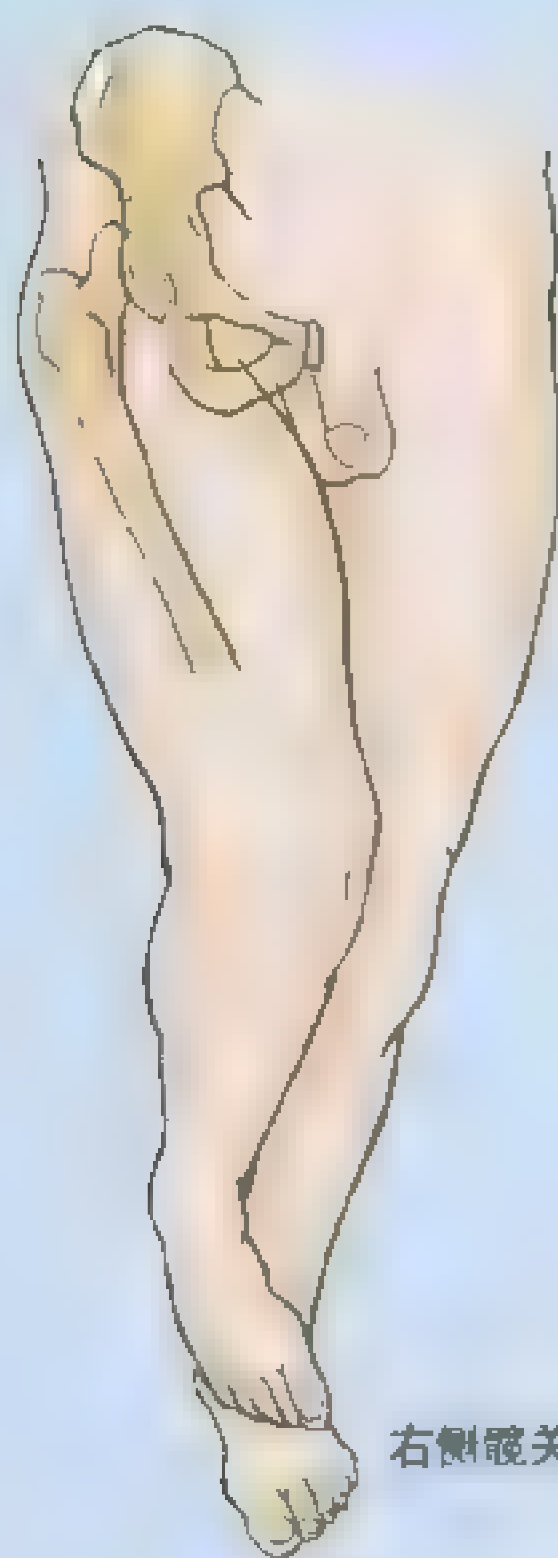
先天性髋关节脱位是常见病，在新生儿中发病率为1.5%左右，其中近一半为双侧性，女性发病率是男性的8倍(Salter，1998)。当股骨头在髋臼中的位置异常时即发生脱位。先天性髋关节脱位以大腿不能外展为特征，而且由于脱位的股骨头向上移位，肢体常出现短缩。成人髋关节炎病人中有25%左右为先天性髋关节脱位的后遗症。

由于成年后髋关节较为稳固，因此，后天性髋关节脱位较为少见。然而在车祸中，当髋关节处于屈、内收和内旋位时，即驾车时下肢的位置，也可发生髋关节脱位。其中以髋关节后脱位(如第616页所示)最为常见。此时因受到正面撞击，膝盖撞在仪表盘上(A)，可迫使股骨头从髋臼移出造成脱位。纤维囊的后下部发生破裂，使得股骨头穿过关节囊的破裂处，经髋臼后缘到达髂骨的外侧面，使伤肢发生短缩和内旋畸形(B)。由于髋关节与坐骨神经关系密切(图5.52A)，在髋关节后脱位或骨折合并脱位时，可使坐骨神经受到牵拉和/或压迫以致损伤，从而导致腘绳肌和膝关节远端坐骨神经支配的肌肉瘫痪。坐骨神经感觉支的损伤可使小腿后外侧和大部分足部的皮肤发生感觉异常。

暴力损伤可导致髋关节前脱位，迫使髋关节处于伸、外展和外旋位。此时，股骨头位于髋臼下方，并常伴发髋臼缘的骨折而发生髋关节骨折合并脱位。脱位的股骨头常带有髋臼的骨碎片和髋臼唇。○


A





B

膝关节

膝关节属于屈戌关节，主要做屈、伸运动，并伴有垂直轴上的滑动、滚动和旋转运动。尽管膝关节非常稳固，但过伸时也常发生损伤（如在身体接触性运动中）。

关节面

膝关节的关节面以其大而复杂和不一致性为特征。股骨在膝关节处向内侧倾斜，而胫骨几乎是垂直的。膝关节是由3个关节组成的复合关节（图5.54，图5.55）：

- **股骨髁和胫骨髁**之间的外侧和内侧关节；
- **髌骨和股骨**之间的中间关节，此关节有时被称做**髌股关节**。

腓骨并不参与膝关节的组成。内、外侧胫骨坪是与股骨内、外侧髁相关节的胫骨上端的光滑关节面（图5.55C）。

膝关节由于其关节面的特点而在机械性能上相对较薄弱。膝关节的稳定性（图5.55A、B）依赖于：

- 周围肌肉和肌腱的力量与作用；
- 连接股骨和胫骨的韧带。

在所有的支持结构中，肌肉是最重要的。因此，很多运动性损伤可通过合理的调节和训练来预防。

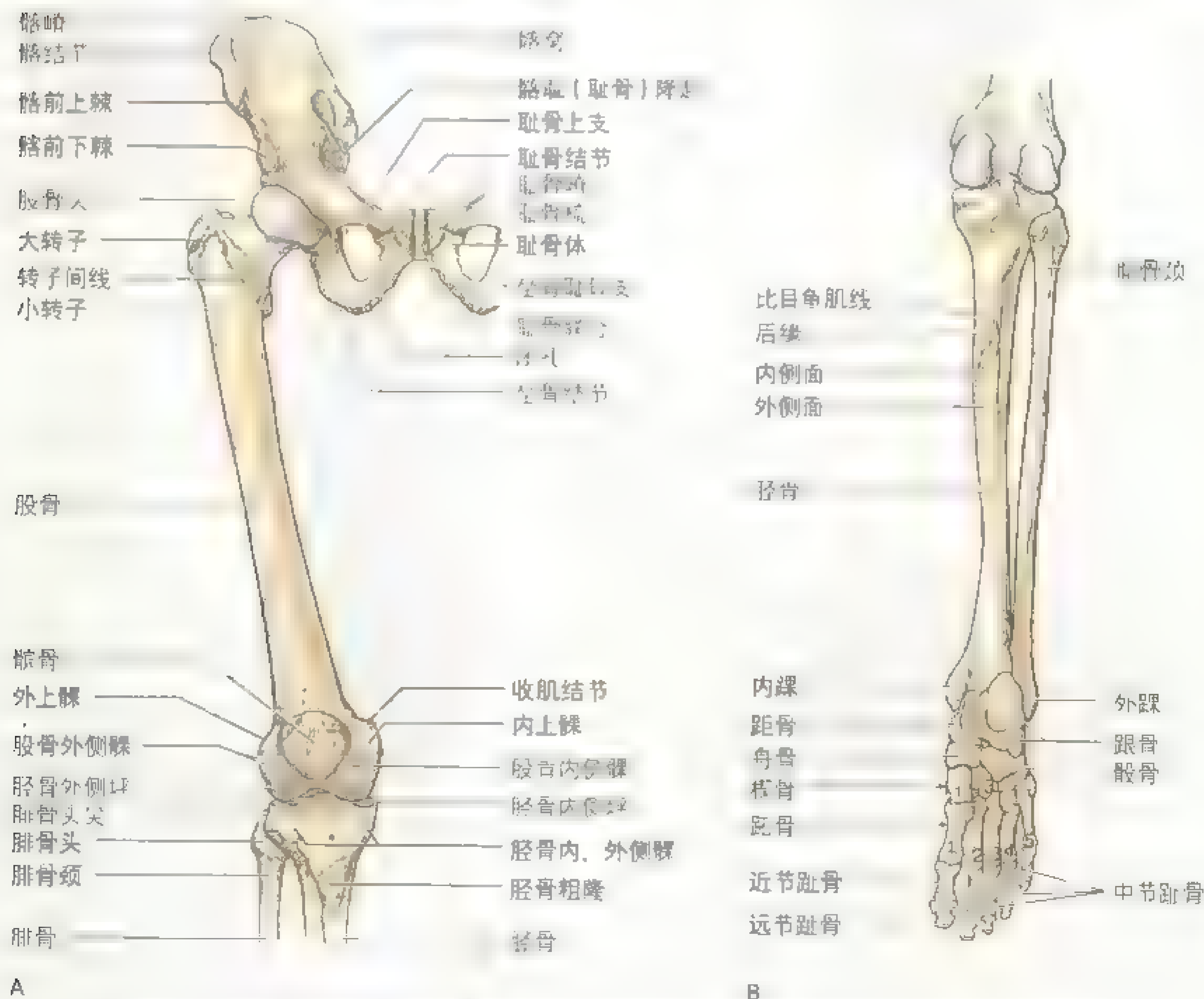


图5.54 髋关节和膝关节的骨 黄色阴影为关节软骨 A. 右侧髋关节和膝关节各骨的前面观 B. 膝关节、踝关节和足关节的骨及骨性标志



图 5.55 处于伸位的右侧膝关节 A. 外面观。关节腔内注入蓝色乳胶以显示广泛的滑膜囊。可见滑膜囊可上延伸至股四头肌深面形成髌上囊 B. 前面观，显示膝关节周围的滑液囊 C. 右侧膝部各骨外面观，显示肌肉和韧带的附着处。肌肉的近端附着处为橙红色，远端附着处为蓝色，腓侧副韧带的附着处为绿色

股四头肌是最重要的稳固膝关节的肌肉，特别是股内侧肌和股外侧肌的下部纤维。在韧带损伤后如股四头肌功能良好，则膝关节也可保持良好的功能。

关节囊

包绕膝关节的关节囊较薄弱，且不完整。强健的纤维囊（图 5.55A，图 5.56）向上附着于股骨髁关节缘的近端，向后附着于股骨髁间窝。关节

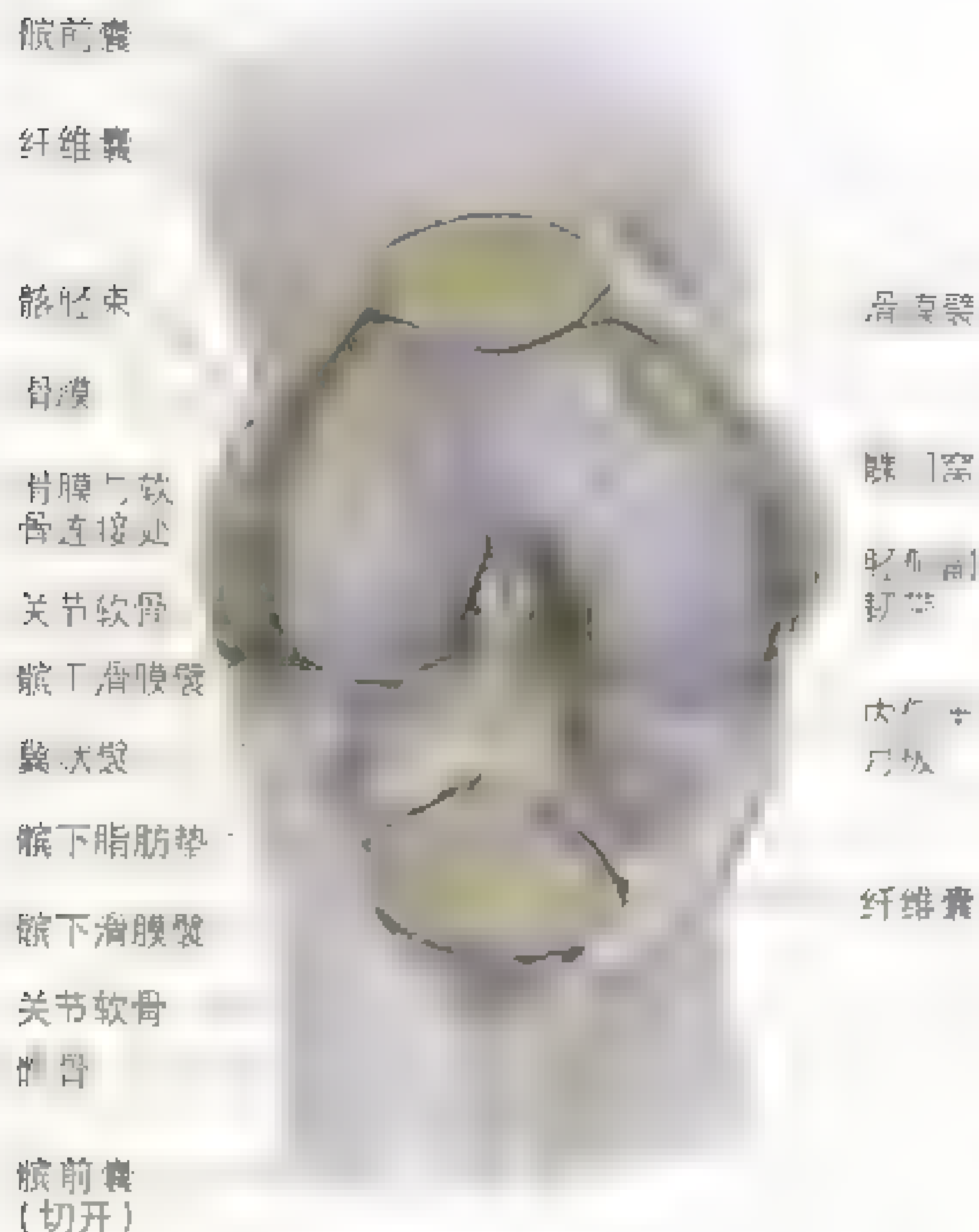


图 5.56 从前方开放膝关节显示关节的滑膜腔 膝关节前方的皮肤、关节囊及髌骨已被切除，膝关节呈屈位。髌下滑膜皱襞包绕交叉韧带使其与关节腔相分隔。关节内表面的非关节软骨处（蓝色，半月板处为灰色）均为滑膜所覆盖（除覆盖股骨非关节面处外为紫色）

囊在外侧髁处缺乏，使腘肌腱由此穿出膝关节而附着于胫骨。关节囊向下附着于胫骨的关节缘，而在腘肌腱经过胫骨处则缺乏。在前方髌骨和髌韧带成为关节囊的一部分。广阔的滑膜贴附于纤维囊的内面，并附着于髌骨周边和半月板（胫骨和股骨关节面之间的纤维软骨盘）的边缘（图 5.56）。滑膜从膝关节后方反折到交叉韧带上（见图 5.59A），而在胫骨和髌骨之间的滑膜反折后覆盖髌下脂肪垫，从而将交叉韧带和髌下脂肪垫与关节腔分隔开。正中髌下滑膜皱襞由髌下脂肪垫向后方伸展到股骨髁间窝。**翼状皱襞**从滑膜皱襞延伸至髌骨外侧缘。**髌下滑膜皱襞**是由髌骨关节面下方延伸到股骨髁间窝前部的滑膜皱襞。

膝关节腔延伸到髌骨上方形成**髌上囊**，位于膝关节肌和股中间肌的深面（图 5.55A）。膝关节囊的滑膜与髌上囊的滑膜相互延续。髌上囊通常可延伸到髌骨上方约 5cm 处，有些向上可达股骨中段前方。

膝关节的囊外韧带

纤维囊主要由 5 条囊外韧带来加强（图 5.55，图 5.57，图 5.58）：

- 髌韧带；
- 腓侧副韧带；
- 胫侧副韧带；
- 腘斜韧带；
- 弓状韧带。

它们有时被称做**囊外韧带**，以区别于位于囊内的韧带，如交叉韧带（图 5.59）。

髌韧带是股四头肌腱的末端部分，宽厚而强健的纤维带通过髌骨尖和邻近的髌骨缘止于胫骨粗隆（图 5.55A − C）。髌韧带位于膝关节前方，与内、外侧**髌支持带**相交织（图 5.55B）。内、外侧髌支持带是股内侧肌和股外侧肌腱膜的突出部分及其上方的深筋膜，从外侧加强膝关节囊。

腓侧副韧带，又称**外侧副韧带**，呈圆索状，较强健。起自股骨外上髁，向下延伸至腓骨头外侧面（图 5.55A − C）。腘肌肌腱从腓侧副韧带深部穿过，将腓侧副韧带与外侧半月板相分隔。该韧带亦从股二头肌中间穿过（图 5.55A）。

胫侧副韧带，又称**内侧副韧带**，是一强有力的扁平韧带。起自股骨内上髁止于胫骨内侧髁和胫骨内侧面的上部（图 5.55B，图 5.57A，图 5.59A）。胫侧副韧带中间的深部纤维牢固附着于内侧半月板。胫侧副韧带较腓侧副韧带薄弱，更易受到损伤。因此在接触性运动如橄榄球中，胫侧副韧带和内侧半月板常合并损伤，发生破裂。

腘斜韧带（图 5.58）是半膜肌腱的扩张，从后方加强纤维囊。起自胫骨内侧髁后部，斜向上外，与纤维囊后面中部相融合。

弓状韧带，也从后方加强纤维囊。起自腓骨头后面（图 5.58），斜向内上，跨腘肌肌腱，分散于膝关节后面的组织中。

膝关节的囊内韧带

膝关节的囊内韧带包括**交叉韧带**和**半月板**（半

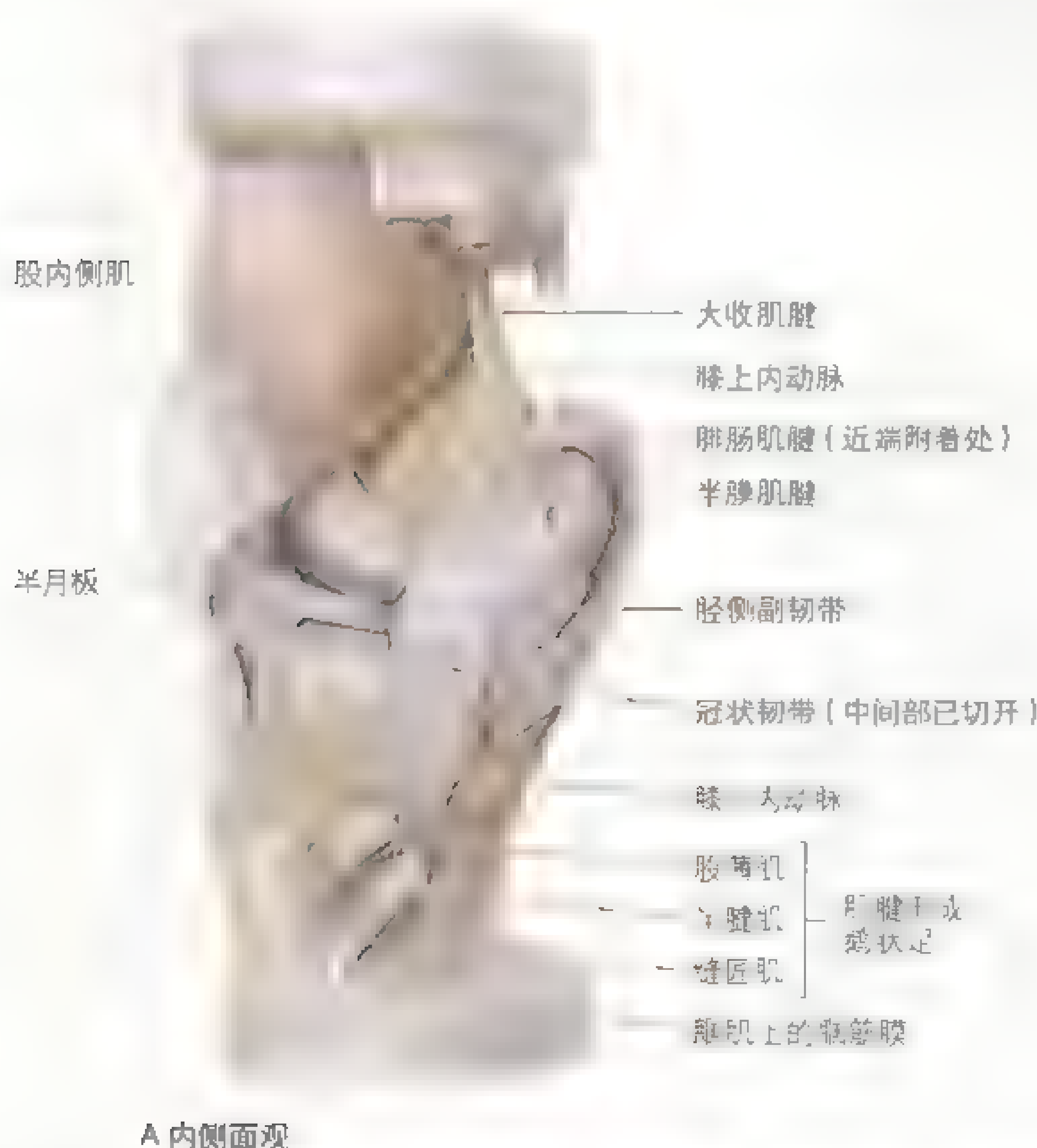
月形软骨），腘肌肌腱在其走行过程中也有一部分位于关节囊内。

交叉韧带连结股骨和胫骨，在关节囊内（但在关节滑膜腔外）形成十字形交叉（图 5.59A）。交叉韧带在关节中央相互斜向交叉，如字母 X，使膝关节更加稳定。

前交叉韧带（ACL）较为薄弱，起自胫骨髁间隆起的前方，正好位于内侧半月板附着处的后方，向上、后及外侧止于股骨外侧髁内侧面的后部。前交叉韧带的血供并不充分。前交叉韧带在膝关节屈时松弛，完全伸直时紧张，可限制股骨相对于胫骨向后移位，并防止膝关节过伸。当膝关节屈曲成直角时，由于前交叉韧带的牵拉，可限制胫骨向前移位。

后交叉韧带（PCL）较为强健，起自胫骨髁间隆起的后方（图 5.59A、B），从上、前方与前交叉韧带的内侧面相交叉，止于股骨内侧髁外侧面的前部（图 5.59A）。后交叉韧带在膝关节屈曲时紧张，可限制股骨相对于胫骨向前移位，或胫骨相对于股骨向后移位，并可防止膝关节的过屈。当膝关节在屈曲位上负重（如下山时），后交叉韧带是使股骨稳定的主要因素。

膝关节**半月板**是位于胫骨关节面上的两块新月形纤维软骨板，它可加深胫骨关节面并减轻运动时产生的震荡（图 5.59，图 5.60）。希腊语中半月板 (men-iskos) 是新月 (crescent) 的意思。半月板外侧缘厚，内侧游离缘薄且位于关节内。半月板在横断面上呈楔形，其末端牢固附着于胫骨的



A 内侧面观

图 5.57　右侧膝关节解剖，内侧面观　A [illegible]



图 5.57（续） B. 膝关节的骨，显示肌肉和韧带的附着处

髁间隆起。半月板的外侧缘附着于膝关节的纤维囊。将半月板边缘附着于胫骨髁的关节囊纤维称为**冠状韧带**(图 5.59A)。纤细的**膝关节横韧带**加入半月板的前缘(图 5.60A)，使它们可随膝关节共同运动。

内侧半月板呈 C 形，前窄后宽，其前端(前角)附着于胫骨髁间区前方，位于前交叉韧带附着处的前方(图 5.59B)。后端(后角)附着于胫骨髁间区后方，位于后交叉韧带附着处的前方。内侧半月板与胫侧副韧带深面紧密相连(图 5.60A、D)。

外侧半月板近似圆形，较内侧半月板小，但其运动更加灵活。腘肌肌腱将外侧半月板与腓侧副韧带分隔开(图 5.59A)。**板股后韧带**为一强有力的腱划，将外侧半月板连接于后交叉韧带和股骨内侧髁(图 5.59D)。

膝关节的运动

膝关节的主要运动形式是屈和伸，在屈膝时，还可作旋转运动。在站立时膝关节完全伸直，可由于股骨在胫骨上的内旋而使膝关节处于“闭锁状态”，此体位可使下肢形成一稳固的支柱而更适合于负重。当膝关节处于“闭锁状态”时，大腿



图 5.58 右侧臀部和股后部肌肉的深层解剖　大部分臀大肌和臀中肌已被切开并切除，以便暴露大收肌及腘绳肌起点。腘窝底由股骨腘平面、膝关节囊和腘斜韧带（被切除，以暴露腘肌）组成

和小腿的肌肉可得到短暂的放松而不会造成膝关节的不稳定。在膝关节“解锁”时，腘肌收缩使股骨外旋，因此可产生屈膝运动。膝关节的主要运动形式及作用的肌肉有：

- 屈　主要为腘绳肌，而小腿肚与大腿的接触也限制了膝关节进一步后屈；
- 旋转　在膝关节处于半屈位时产生；
- 内旋　腘肌和半腱肌，小部分由半膜肌产生，并受到交叉韧带的限制；
- 外旋　股二头肌，并受到侧副韧带的限制；
- 伸　主要由股四头肌产生，并受到交叉韧带和侧副韧带的限制。



图 5.59 膝关节的韧带 A 前面观，髌骨已下翻起并旋转入节以显示交叉韧带 B 胫骨近端上面（胫骨坪）观，显示内、外侧髁（关节面）及它们之间的髁间隆起。交叉韧带的附着处为绿色；内侧半月板为紫色；外侧半月板为橙色

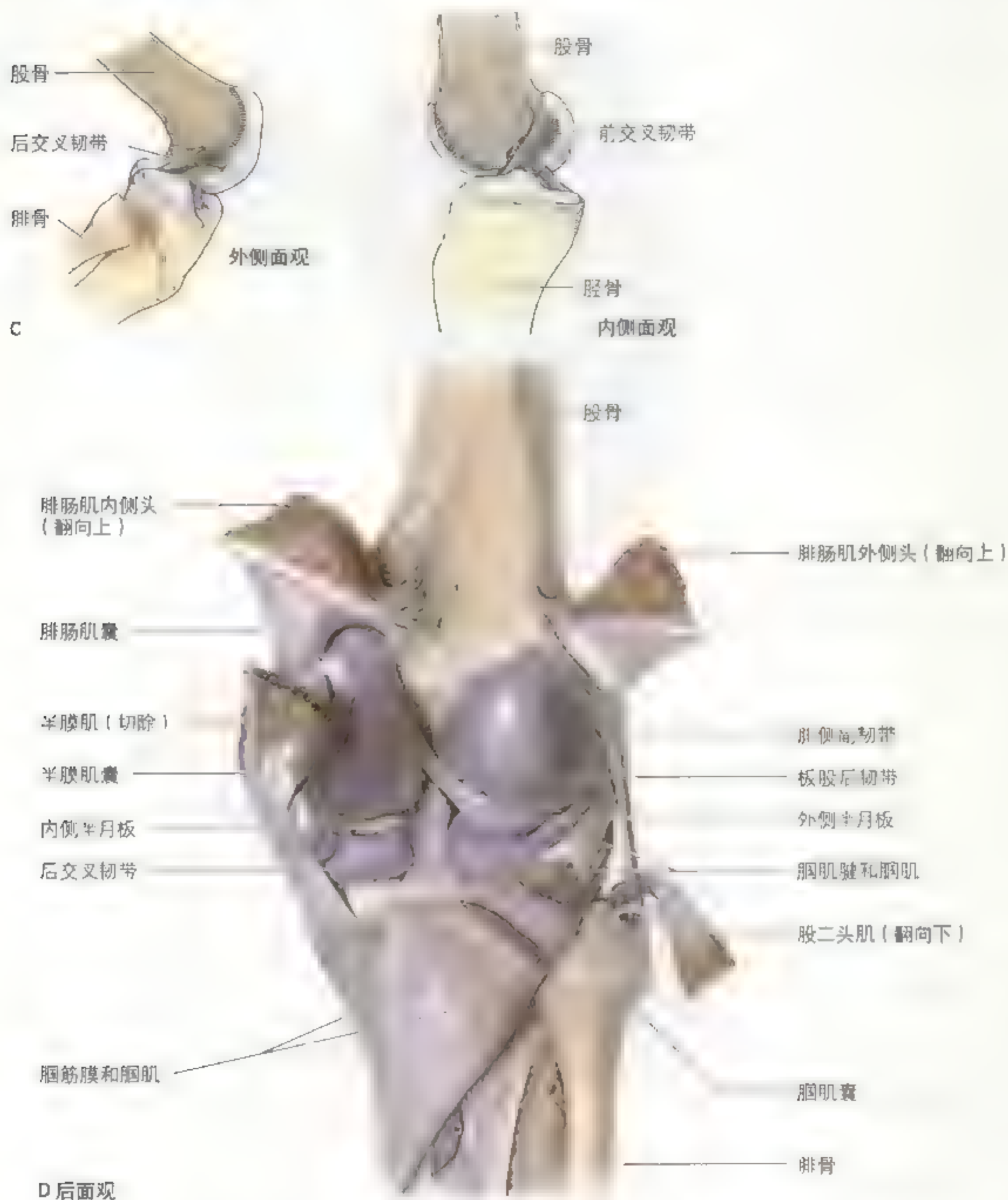


图5-59（续） C. 交叉韧带。图中股骨被纵向切开，其近侧半和相应交叉韧带的近侧部已被切除。右图显示前交叉韧带如何防止股骨在胫骨坪上向后移位；左图显示后交叉韧带如何防止股骨在胫骨坪上向前移位。D. 伸位膝关节后面观。腓肠肌两头被向上翻起，股二头肌被向下翻起。观察滑液囊，其大部分与膝关节腔相延续

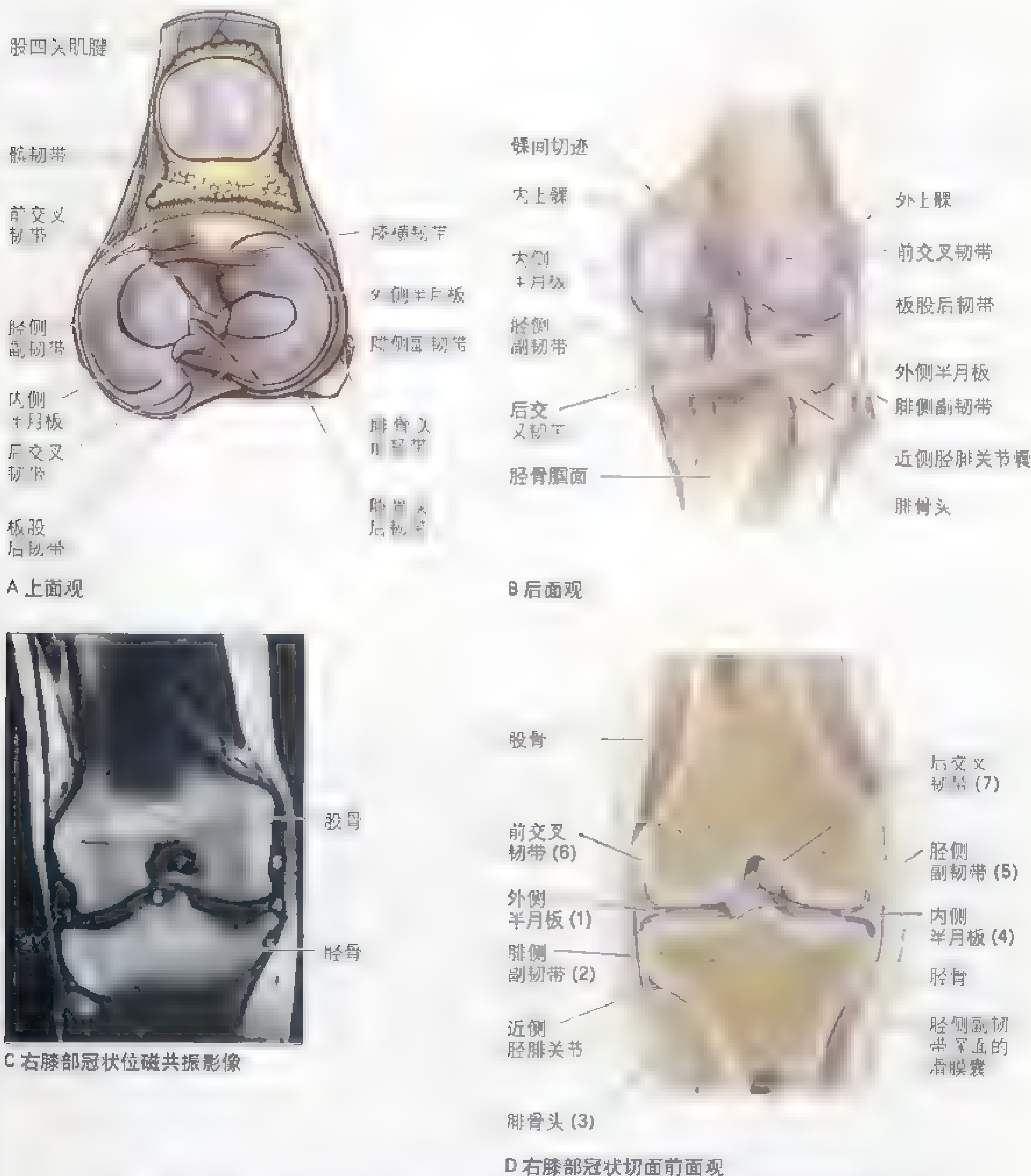


图 5 60 膝关节的交叉韧带和半月板 A [illegible]断股四头肌，将髌骨和髌韧带翻[illegible]。可见半月板及其在胫骨髁间区的附着处和交叉韧带在胫骨上的附着处 B [illegible]带状的胫侧副韧带附着于内侧半月板，而索状的腓侧副韧带与外侧半月板分离开 C 膝部冠状位磁共振影像(MRI)。括号内数字代表在膝部冠状切面(D)中所标出的结构(此图由加拿大安大略省多伦多市[illegible]中心主任，多伦多大学医学影像学系的 Kucharczyk W 博士提供)

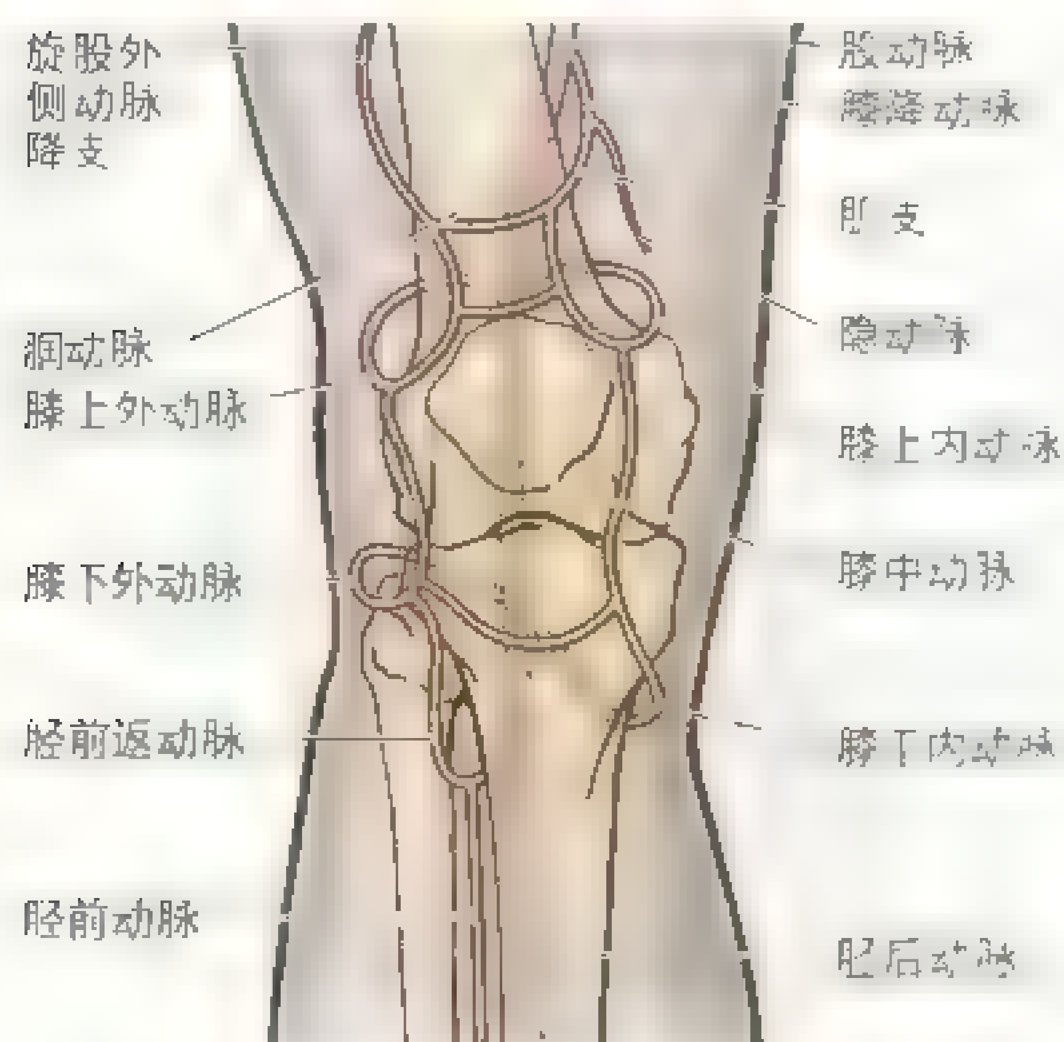


图 5.61 膝关节周围动脉网 相互交通的膝关节动脉前面观

膝关节的血供

营养膝关节的动脉有股动脉和腘动脉的膝关节支、胫前返动脉的前返支和后返支以及旋腓骨动脉，它们组成了**膝关节周围动脉网**（图 5.61，图 5.62B）。腘动脉的膝中动脉穿过膝关节纤维囊供应交叉韧带、滑膜和半月板周缘。

膝关节的神经支配

支配膝关节的神经（图 5.62D）来自闭孔神经、股神经、胫神经和腓总神经的分支。

膝关节周围的滑液囊

由于膝关节周围大部分肌腱都与骨平行，并且在膝关节运动时纵行跨过该关节而收缩，因此膝关节周围有很多滑液囊（12 个或更多）。由于在膝关节运动中皮肤必须运动自如，因此皮下囊，即**髌前囊**和**髌下囊**，均位于关节的凸面。

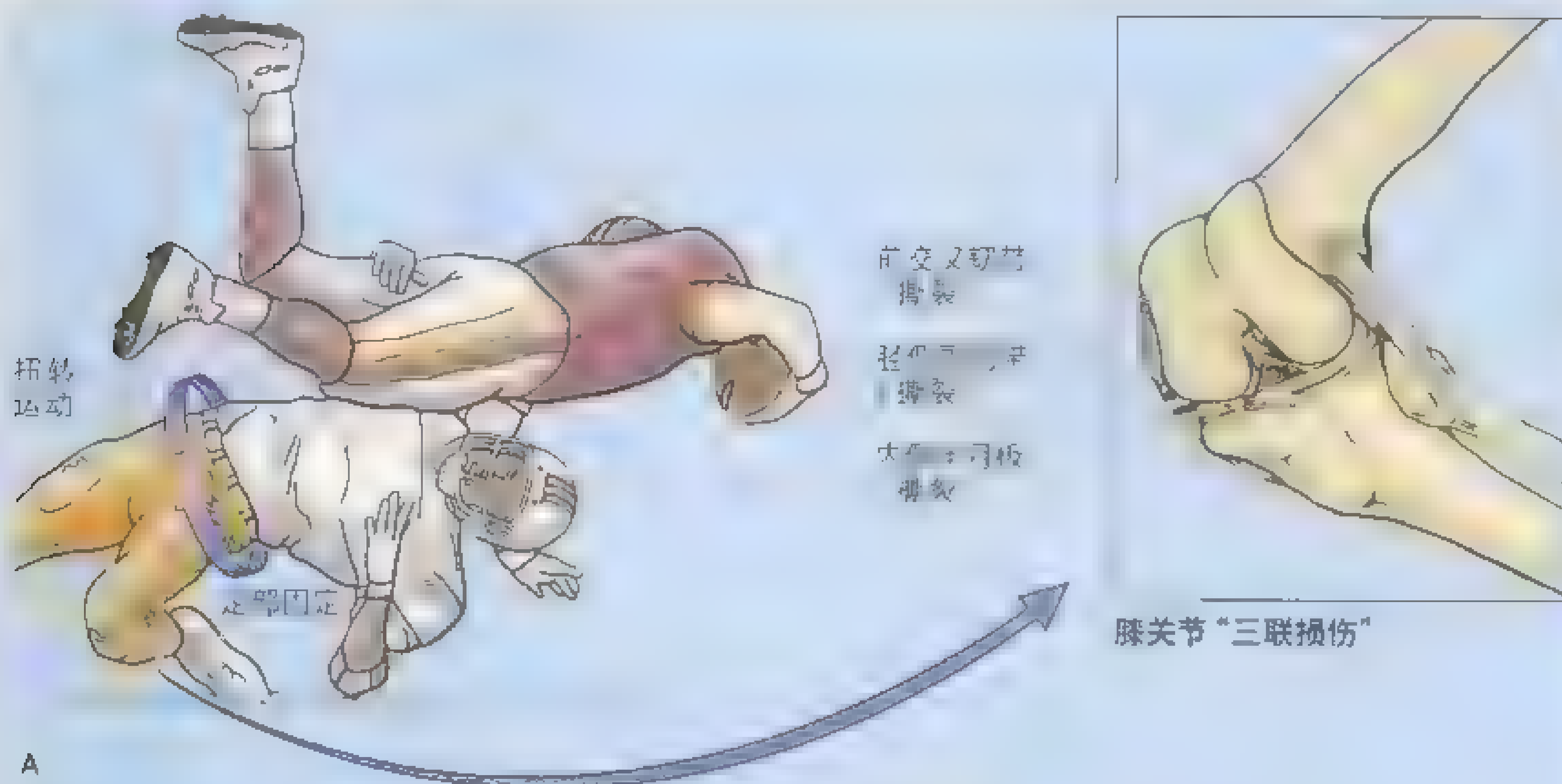
有 4 个滑液囊与膝关节的滑膜腔相互交通，它们是**髌上囊**、**腘肌囊**、**鹅足状囊**和**腓肠肌囊**。膝关节周围重要的滑液囊如表 5.14 所示。较大的**髌上囊**（图 5.55 A、B）尤其重要，因为其感染可蔓延至膝关节腔内。尽管髌上囊和膝关节单独发育，但它与膝关节是相互延续的。关于滑液囊的详细说明，见 Williams 等 (1995)。

膝关节损伤

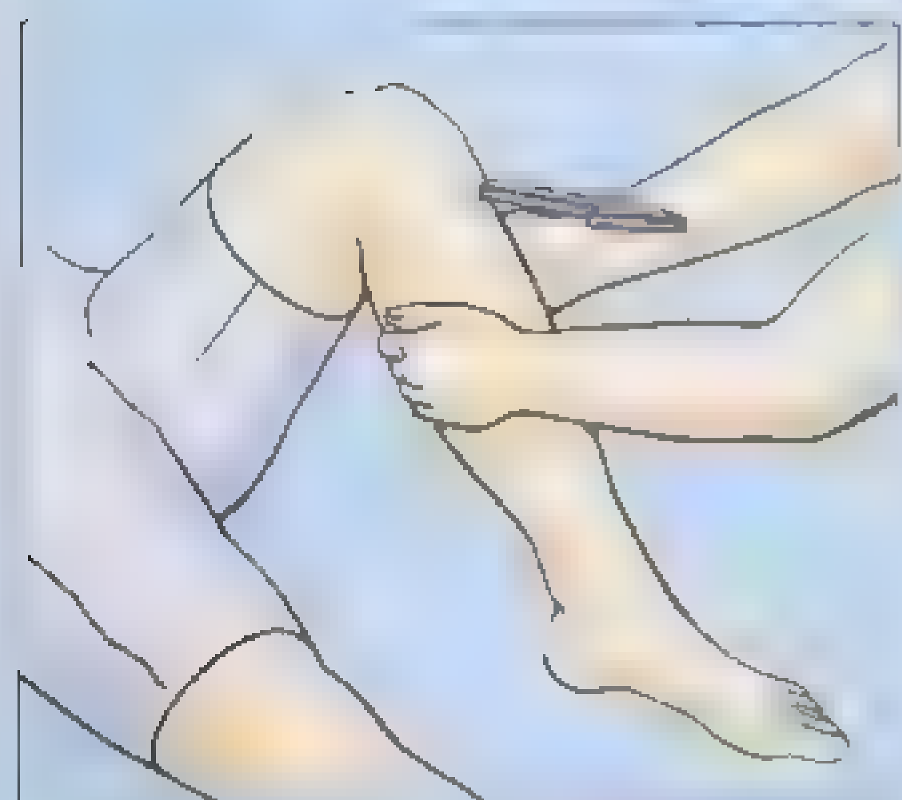
由于膝关节既要运动又必须承重，因此膝关节损伤较为常见。膝关节的稳定性几乎完全依赖于与之相关的韧带和肌肉。膝关节对于站立、行走和上楼梯等这样的日常活动是必不可少的；而且还是跑、跳、踢和转向等这些运动中的一个主要关节。为进行这些运动，膝关节必须有足够的灵活性，但其灵活性使之在接触和非接触性运动中容易受到损伤。在接触性运动中最常见的膝关节损伤是韧带拉伤。当足部固定于地面不能移动时，如果有外力作用于膝关节，则韧带拉伤最易发生。胫侧和腓侧副韧带在正常情况下可防止膝关节侧面的损伤。它们在伸小腿时被拉紧，通常可防止胫骨外旋或股骨内旋。由于副韧带在屈小腿时松弛，此时可允许胫骨相对于股骨进行一定程度的旋转运动。

由于胫侧副韧带的撕裂伤常伴发内侧半月板的撕裂，因此胫侧副韧带与内侧半月板之间的紧密连接在临床上意义重大。膝关节外侧受到暴力打击是上述损伤的最常见原因。屈膝时，内侧半月板的损伤常因膝关节受到扭转应力所致，由于内侧半月板与胫侧副韧带紧密相连，该韧带受到扭转应力时可能会撕裂内侧半月板和/或使其与纤维囊分离（A）。此损伤在跑动时需要扭转处于屈位的膝关节的运动中（如足球和排球）最为常见。在胫侧副韧带断裂时前交叉韧带也可受损。胫侧副韧带发生断裂后，使关节内侧面处于开放状态，因而可能撕裂内侧半月板和前交叉韧带。在足球运动中，常发生此种“三联损伤”。

在膝关节半屈位时指向前方的严重外力也可能会撕裂前交叉韧带。前交叉韧带撕裂是滑雪意外事故中最常见的膝关节损伤之一，此时，胫骨相对于股骨向前方滑动，即前抽屉征（B）。前交叉韧带可在与股骨或胫骨附着处发生撕▶



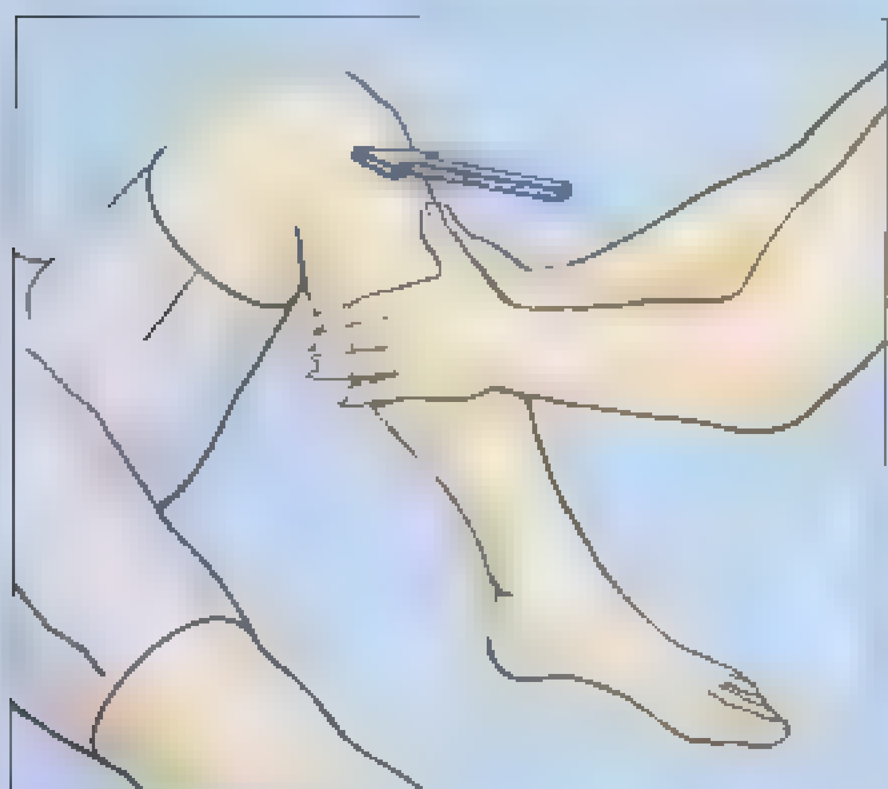
膝关节“三联损伤”



B 前抽屉征 (ACL)



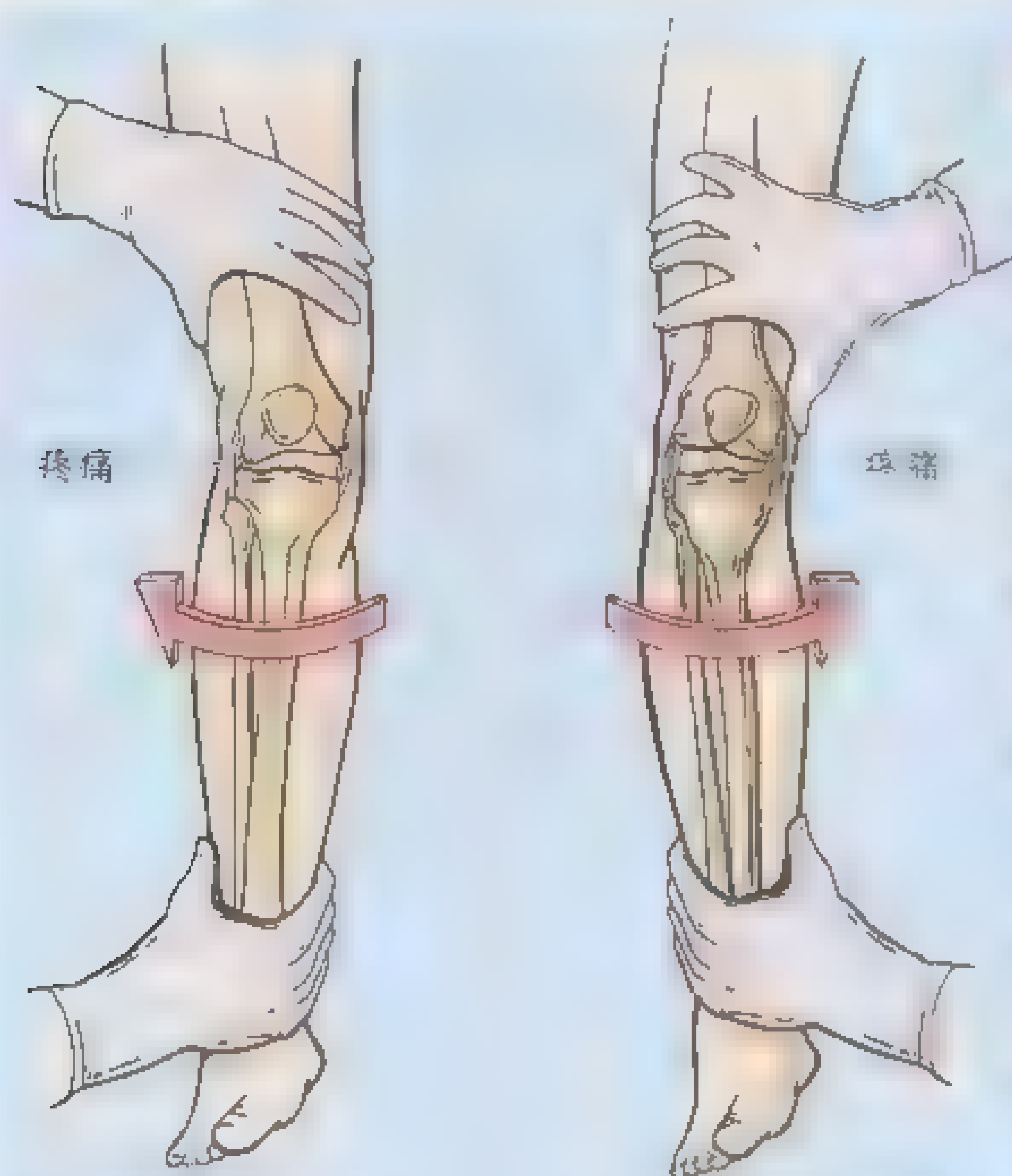
前交叉韧带防止股骨在胫骨上向后滑动和膝关节过度伸展，当足着地且小腿固定时限制股骨内旋



C 后抽屉征 (PCL)



后交叉韧带防止股骨在胫骨上向前滑动，特别是在膝关节固定不动时



外旋时引起疼痛表明外侧半月板损伤

内旋时引起疼痛表明内侧半月板损伤

▶裂，但撕裂最常发生在韧带中部。

尽管后交叉韧带较为坚韧，但如运动员膝部弯曲时以胫骨粗隆着地，也可发生后交叉韧带撕裂（如篮球比赛中摔倒在地板上）。后交叉韧带的撕裂常伴发胫侧和腓侧副韧带的撕裂(C)。此类损伤也常发生在车祸中，如果没有系好安全带，受到正面撞击时，胫骨的近侧端撞在仪表盘上即可发生。后交叉韧带撕裂后可使胫骨相对于股骨向后滑动，即后抽屉征。

半月板撕裂伤通常发生在内侧半月板。外侧半月板由于有一定的移动性通常不易受损。胫骨外旋时如果感到疼痛，则表明外侧半月板受损；而胫骨内旋时如果感到疼痛，则表明内侧半月板受损。大部分半月板的撕裂伤伴发胫侧副韧带和/或前交叉韧带的撕裂。半月板外周的撕裂通常可被修复或自愈，这是由于该区血供丰富的缘故。如半月板撕裂后无法被修复或自愈，则可将之切除（如通过关节镜手术），这对膝关节运动的灵活性并无影响，但胫骨坪常发生炎症反应。

膝关节镜检查

膝关节镜可使关节腔内部可视化，是一项有用的诊断和手术技术。通过关节镜，可去除撕裂的半月板和关节中的游离物（如碎骨片），并可进行清创术，如切除运动员膝关节中失去活力的关节软骨。除全身麻醉外，局部麻醉也可达到膝关节镜手术的要求。详细内容可参见Soames (1995)。

髌股综合征

过度跑动，特别是下山时，可引起髌骨深部痛，因此这类疼痛常被称作“跑步膝”。这是由于髌骨与股骨的髌关节面之间的不正常接触引起的反复微创伤所造成的。髌股综合征也可由于外力直接作用于髌骨或由于髌股间隙的骨关节炎（关节软骨的退行性磨损或撕裂）而引起。有时，可通过加强股内侧肌来治疗髌股功能异常。由于该肌的纤维附着于髌骨的内侧缘，可防止髌骨向外侧移位。因此，如股内侧肌薄弱则易发生髌股综合征和髌骨移位。

膝关节吸引术

股骨远端骨折或股前部撕裂伤可能波及髌上囊并引起膝关节感染。此时，关节腔内的滑液可能增加。关节渗出液，从血管或淋巴管中渗出的液体，可导致关节腔内液体大量增加。由于髌上囊与膝关节滑膜囊互相交通，如发现股部髌上囊所在的部位出现饱满或肿胀，则表明关节腔内的滑液量可能增加，此时可通过吸引术来抽取髌上囊内的液体。进行膝关节直接吸引术时，病人通常取坐位使膝关节屈曲。膝关节的三处骨性标志可用来进行穿刺定位：胫骨外侧髁的尖端、股骨外上髁和髌骨尖。将穿刺针从此三点构成的三角形中刺入关节进行抽吸。除可用作抽吸浆液性或血性关节液的路径外，此三角区还可用来注射药物以治疗膝关节的病理改变。

膝部滑囊炎

髌前滑囊炎通常是由皮肤和髌骨之间的▶



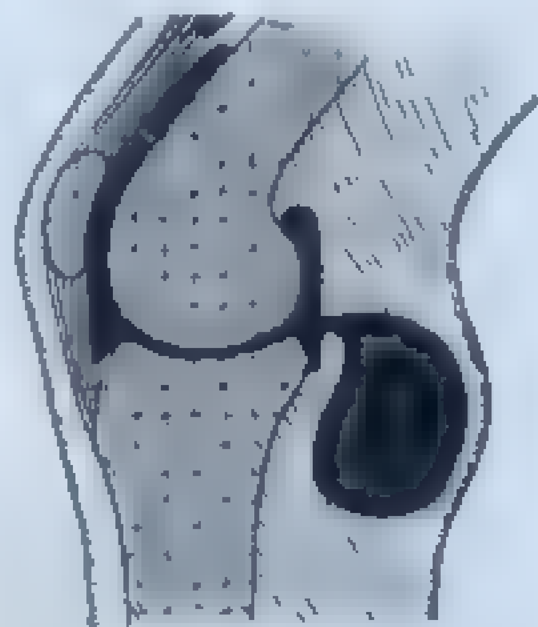
▶摩擦而引起的摩擦性滑囊炎，但是，在受到外力直接作用或从高处落下以屈曲的膝关节着地时也可损伤髌前囊(Anderson 和 Hall，1995)。如果为慢性感染，液体积聚使髌前囊肿胀并在膝前形成肿块，此征曾被称为“女佣膝”。在其他跪地工作而未用护膝的人，如在安装硬地板或地毯的工人中，也可发生髌前滑囊炎。皮肤与胫骨粗隆之间的过度摩擦可产生髌下皮下滑囊炎；水肿发生在胫骨近侧端。在过去由于牧师常跪地工作，此征又被称为“牧师膝”。然而在不戴护膝的屋顶泥瓦工人中更为常见。

髌下深滑囊炎可导致胫骨粗隆上部、髌韧带和胫骨之间的水肿。髌下深囊的炎症通常是由于髌韧带与其后方的结构(髌下脂肪垫和胫骨)之间的反复摩擦和劳损所引起(Anderson 和 Hall，1995)。髌下深囊的肿胀可使膝关节在伸直位时髌韧带两侧的浅凹消失。

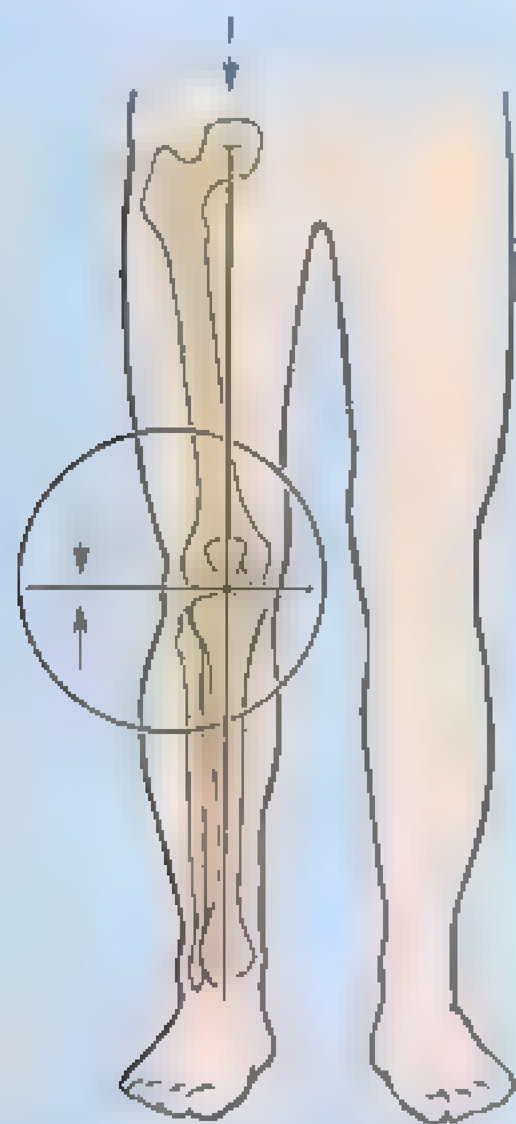
膝部擦伤或穿刺伤可使细菌通过受损皮肤进入髌上囊而引起髌上滑囊炎。与急性滑囊炎不同，此滑囊炎表现为局部发红以及腘淋巴结和腹股沟淋巴结的肿大。感染还可蔓延至膝关节。

腘窝囊肿

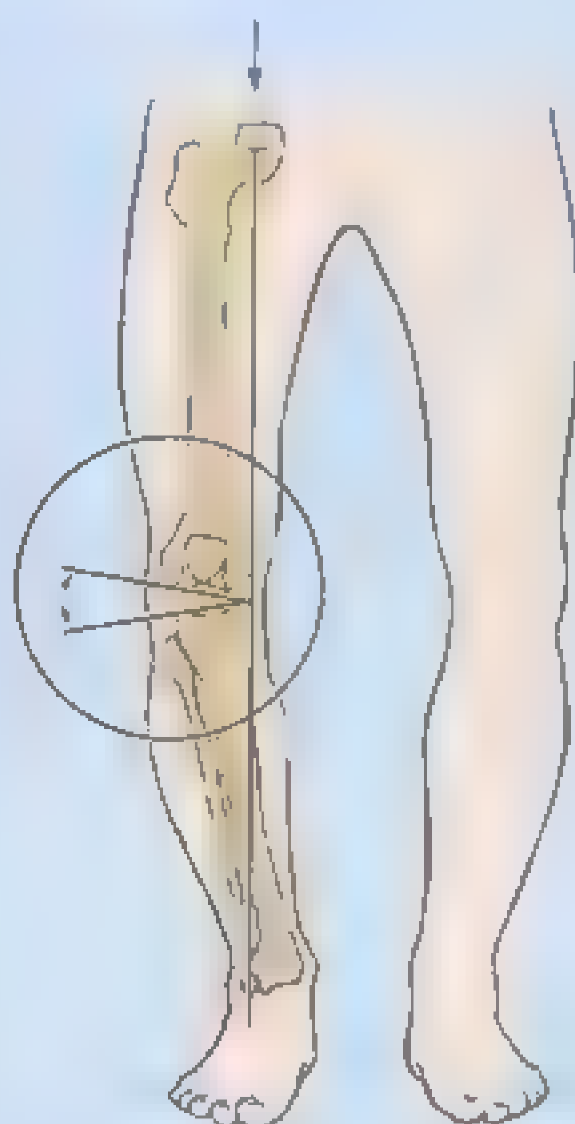
腘窝囊肿是由膝关节滑膜形成的疝，其间充满液体，或者是由腓肠肌囊或半膜肌囊扩张所致。腘窝囊肿几乎总是慢性渗出性膝关节▶



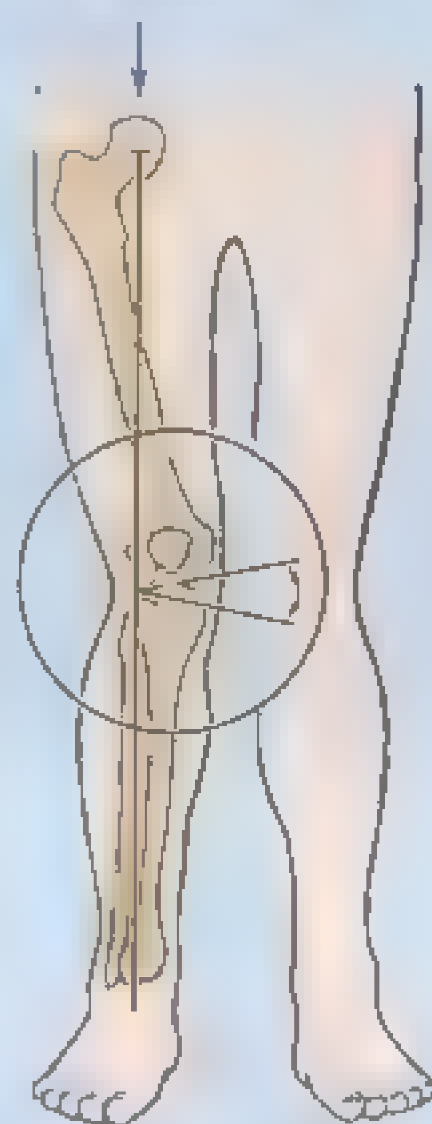
腘窝囊肿



正常位置



膝内翻



膝外翻

▶炎的并发症(Slaby等，1994)。滑液从膝关节或其周围滑液囊中渗人并聚集在腘窝形成由滑膜包被的腘窝囊肿(又称Baker囊肿)。囊肿通过狭窄的茎与膝关节的滑膜腔相交通，表明它们是由于滑膜通过纤维囊疝入腘窝而形成。腘窝囊肿多见于儿童，但少有症状。腘窝囊肿在成人有时较大，并可延伸至小腿中部，腘窝囊肿有时还可影响膝关节的运动。

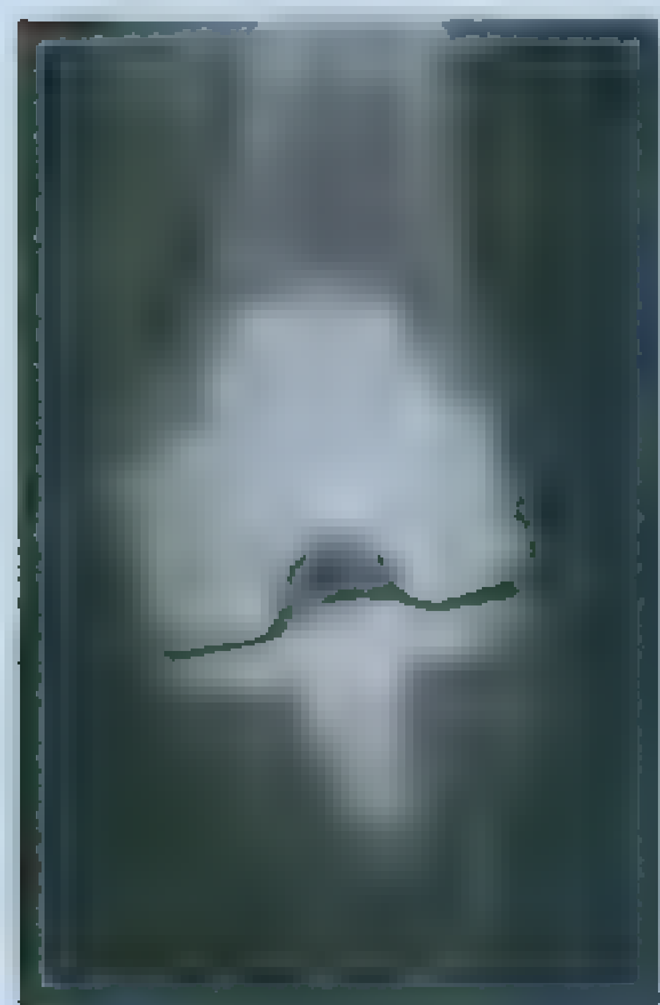
膝关节畸形

膝关节的磨损和破损属于正常的生理性老化现象，但骨关节炎可加速半月板的退行性磨损和破损过程。骨关节炎常常是由一些易患因素所引起，如膝关节的畸形或损伤。膝关节的任何异常均可导致半月板的磨损或破裂，破裂的半月板不再能吸收运动时产生的震荡，也不能防止膝关节所受的局部压力或损伤。

膝内翻和膝外翻可引起胫骨在正中线上的偏斜，胫骨向内侧偏斜即为膝内翻，而胫骨向外侧偏斜则为膝外翻。上述畸形可导致体重分布不均。在内翻畸形中，胫骨内侧承受全部压力，可致内侧半月板磨损或破裂。膝关节畸形可通过膝关节再造术得到纠正(Gross，1989)。

膝关节置换

如病人发生全膝关节病变，如骨关节炎，可用人造膝关节置换来进行治疗(全膝关节置换成形术)。人造膝关节由塑料部分和金属部分组成，它们可与骨端相结合。这种人造膝关节可模拟光滑的关节软骨，对相对习惯久坐的低运动量需求的人比较适合，而对于运动员等高运动量需求的人来说，骨端与人造关节的结合处可能发生破裂，人造膝关节各组件之间也会发生松动(Gross，1989)。详细内容可参考Soames(1995)。○



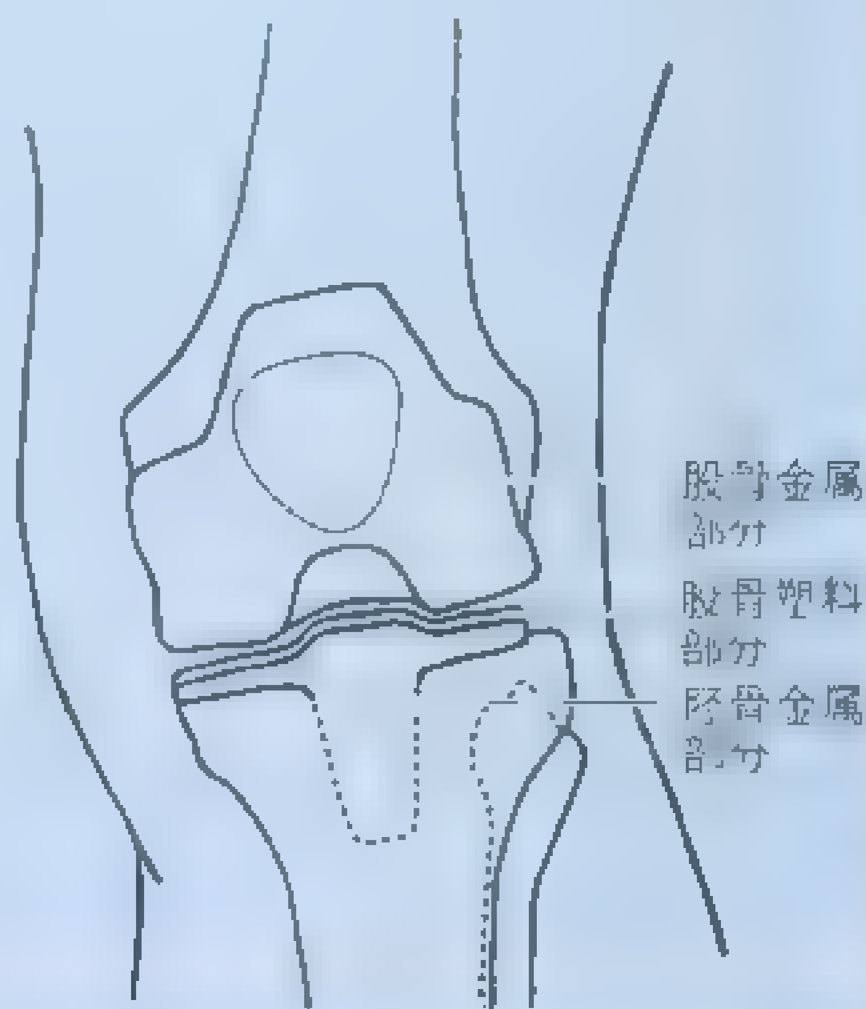
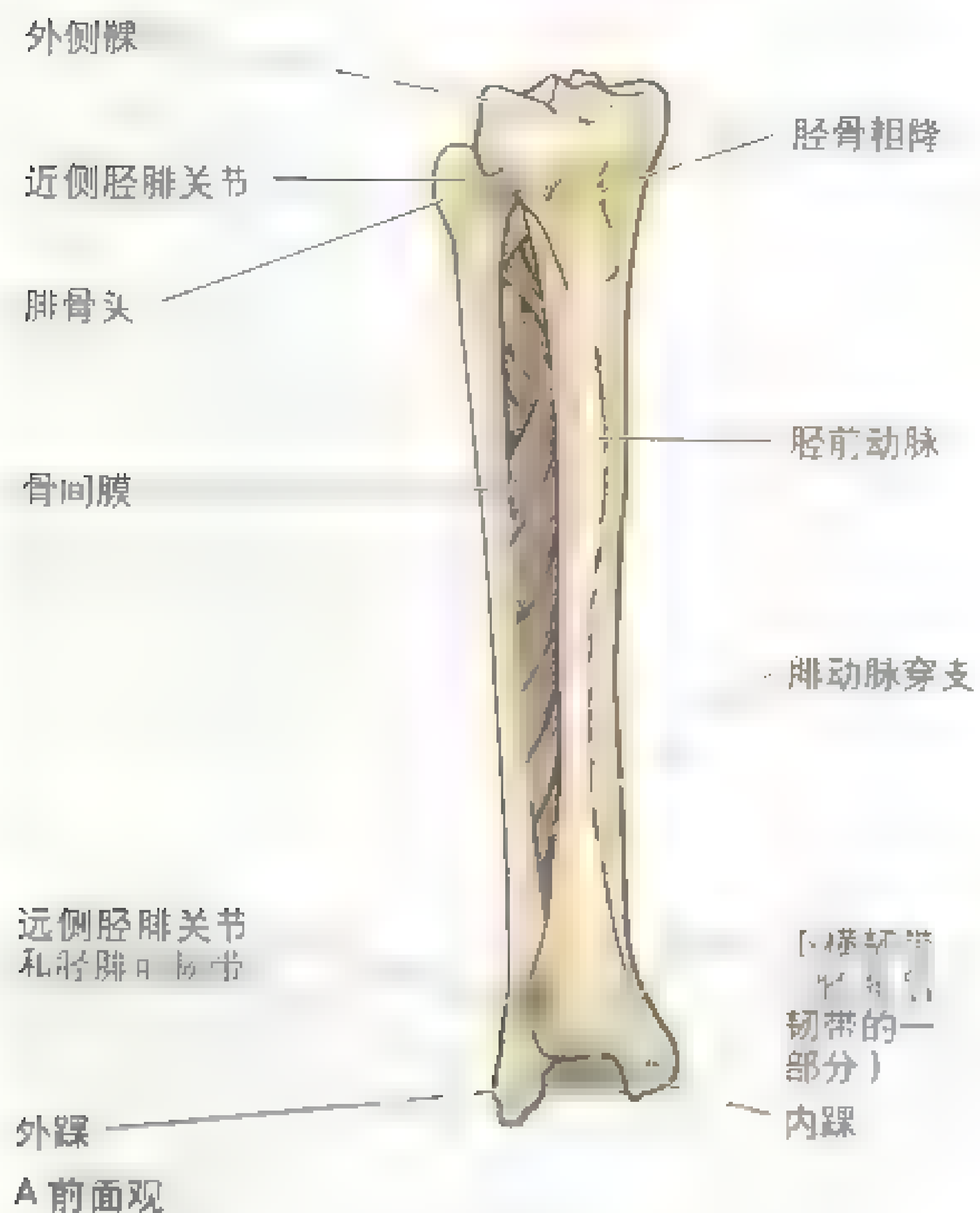
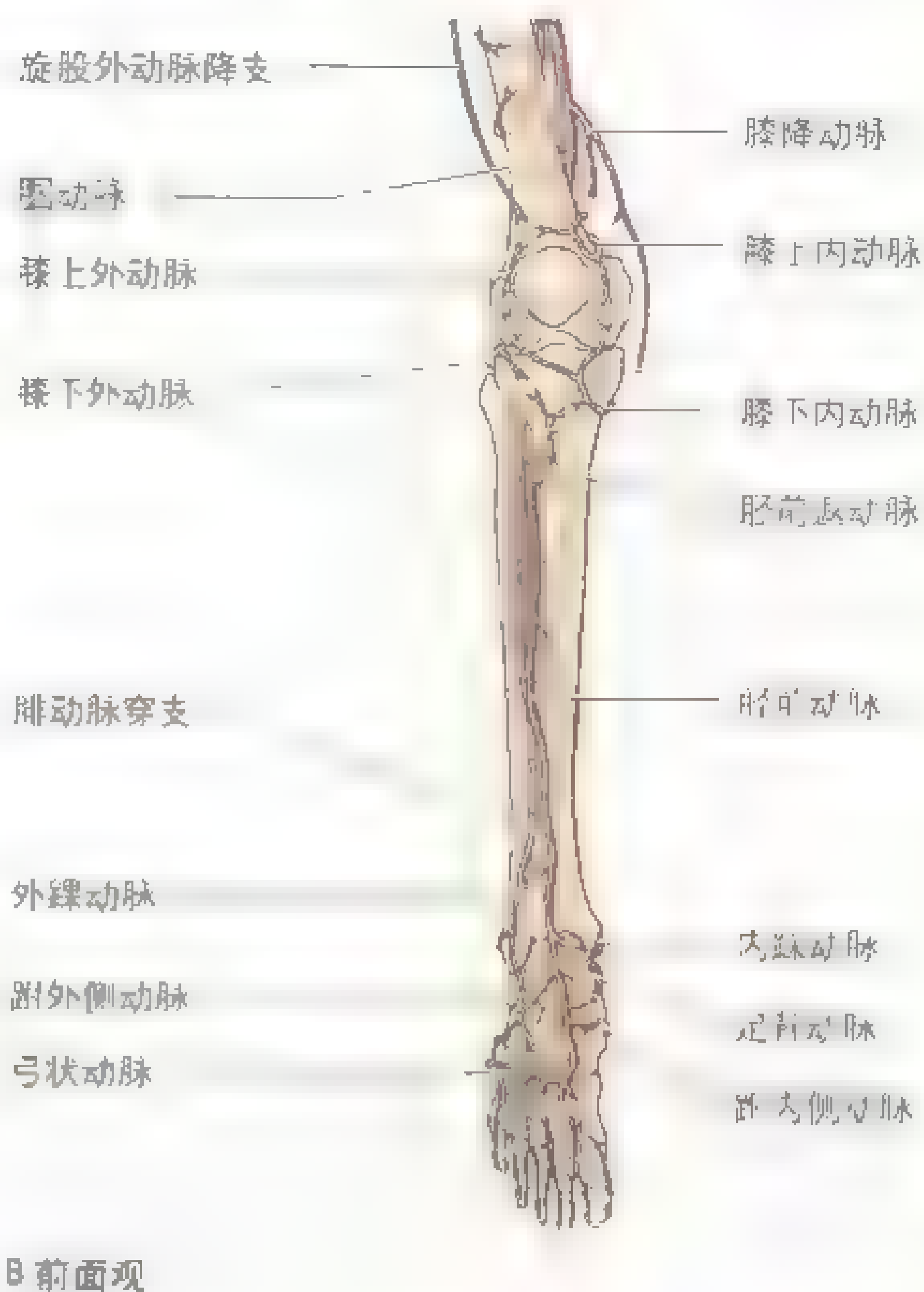


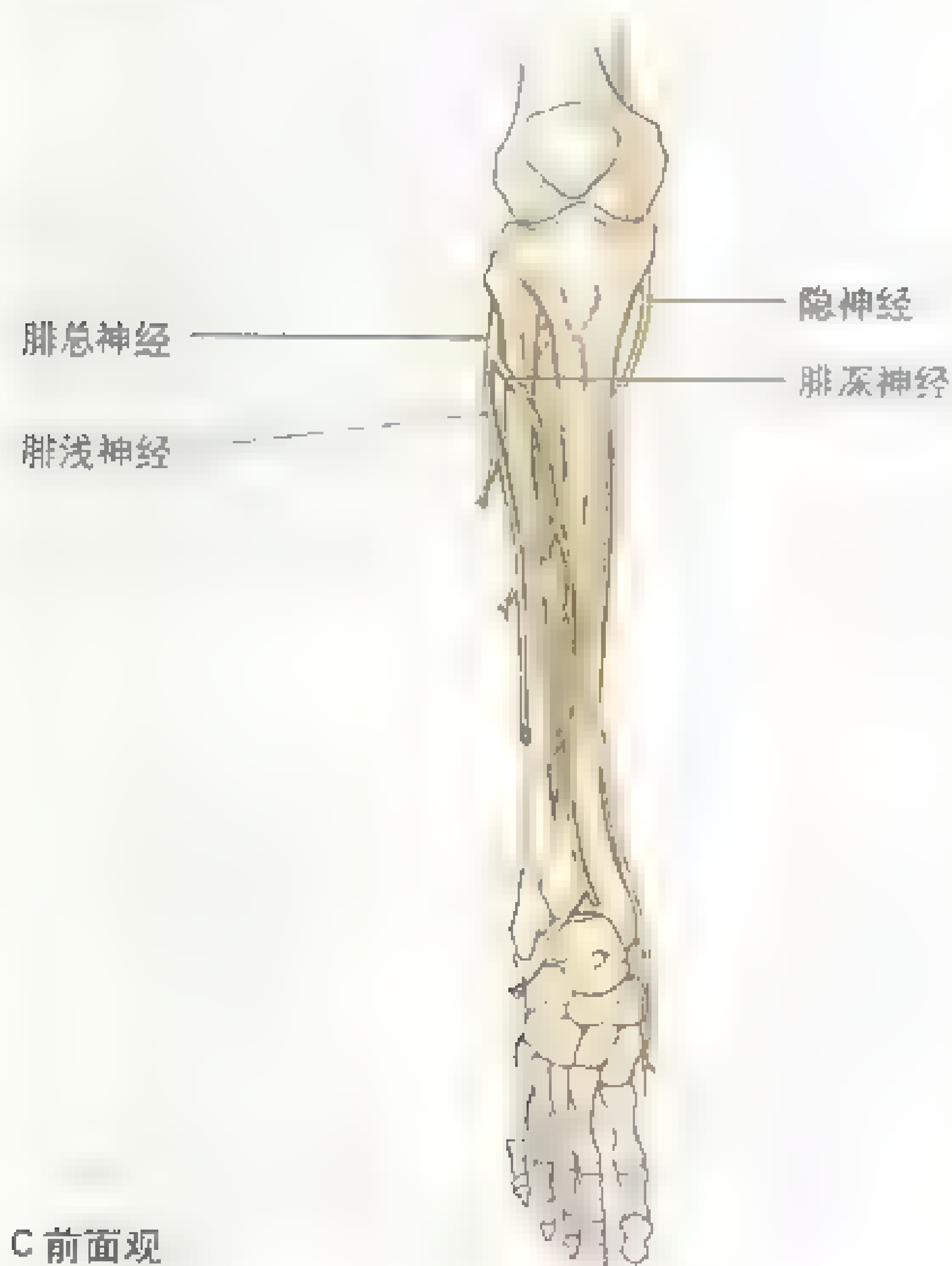
图5.62 胫腓关节以及小腿的动脉和神经　A.前面观，显示胫腓关节　B 股下部、膝关节、小腿和足的前面观，显示关节的动脉血供　C 小腿神经支配前面观　D 膝关节、胫腓关节和足关节后面观



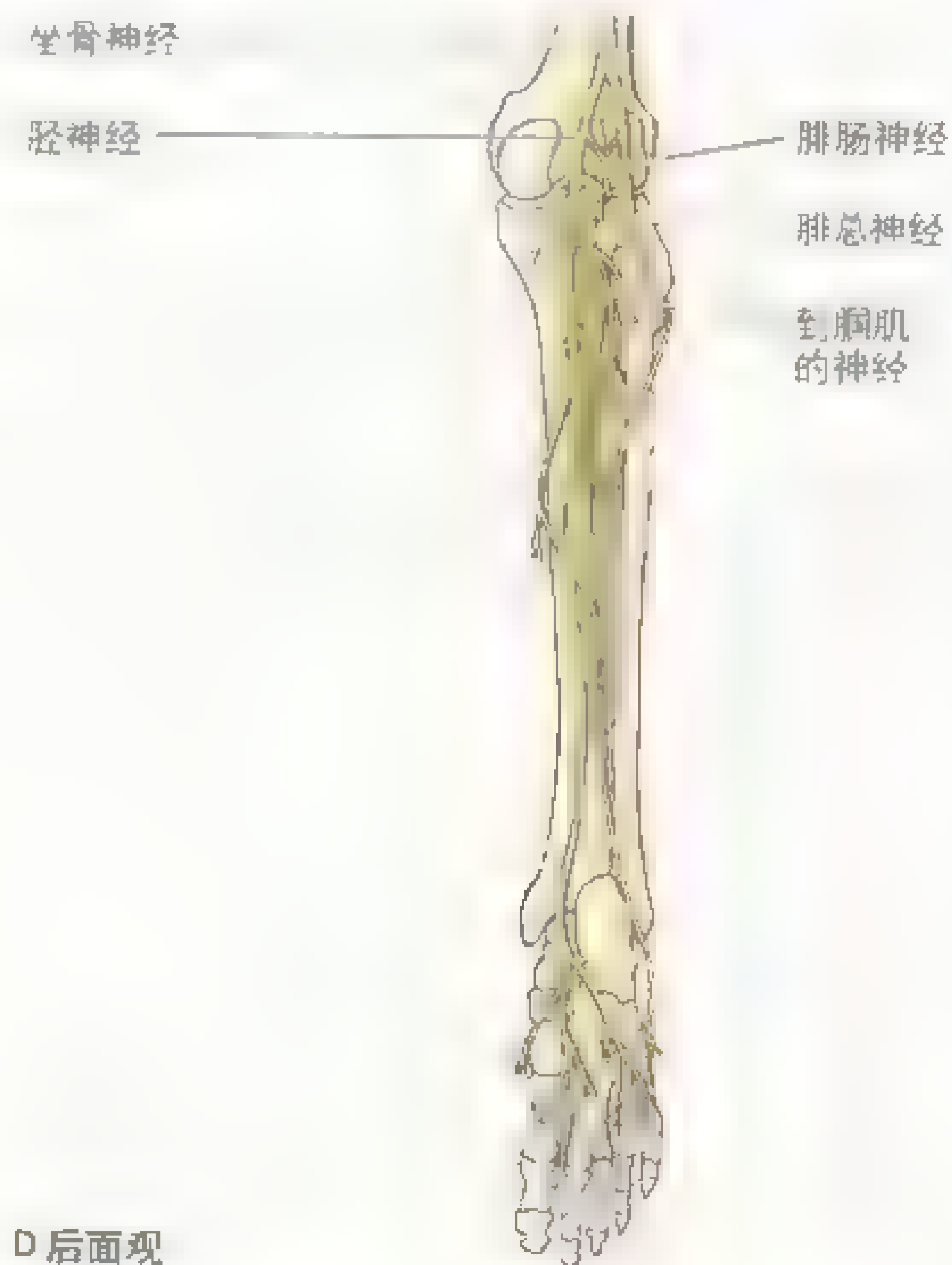
A 前面观



B 前面观



C 前面观



D 后面观

胫腓关节

胫、腓骨通过两个关节相连：**近侧胫腓关节**和**远侧胫腓关节**。此外，胫、腓骨骨干间还有**骨间膜**相连（图 5.62A）。胫前血管从骨间膜上端的裂孔通过。在骨间膜下端也有一小裂孔，有腓动脉的穿支通过。近侧胫腓关节和远侧胫腓关节为一联合关节，在运动时相互协调。

近侧胫腓关节

近侧胫腓关节（图 5.60B、D，图 5.62A）是由**腓骨头与胫骨外侧髁**之间组成的平面型滑膜关节。

关节面 由腓骨头上的浅关节面和胫骨外侧髁后外侧的关节面组成。

关节囊和韧带 纤维囊包绕近侧胫腓关节并附着于胫、腓骨关节面的边缘，并由胫腓前、后韧带加强。腓骨头前韧带由 2 条或 3 条宽而平的纤维束组成，从腓骨头前面向上内止于胫骨外侧髁前部；腓骨头后韧带是单条宽的纤维束，从腓骨头后面向上内止于胫骨外侧髁后部。韧带上有腘肌腱覆盖，纤维囊内衬以滑膜。腘肌腱和胫骨外侧髁之间有腘肌囊（表 5.15）通过，并可能与膝关节的滑膜腔相交通。

运动 在足背屈和跖屈时可轻微运动。

血供 供应近侧胫腓关节的动脉（图 5.62B）来自膝下外侧动脉和胫前返动脉。

神经支配 支配近侧胫腓关节的神经（图 5.62C、D）来自腓总神经和到腘肌的神经。

远侧胫腓关节

远侧胫腓关节属于纤维性连接（韧带联合），可使外踝与距骨外表面牢固结合，对于保持踝关节的稳定性非常重要。

关节面和韧带 远侧胫腓关节由腓骨下端内侧面呈三角形的粗糙关节面与胫骨下端关节面构成（图 5.62A）。骨间膜及其上缘强健的骨间韧带是胫、腓骨之间主要的连结装置。关节前、后由强健的前、**后胫腓下韧带**加强。后胫腓下韧带向远端深面的延伸部分为**胫腓下横韧带**，在胫骨远端（内踝）和腓骨远端（外踝）之间形成牢固的连接，并与距骨相连，且在距骨滑车三面形关节窝的后方形成屏障，此屏障的内、外侧分别由内踝和外踝构成。

运动 在足背屈时与距骨相适应可产生轻微运动。

血供 营养远侧胫腓关节的动脉来自腓动脉的穿支及胫前、胫后动脉的内踝支（图 5.61，图 5.62B）。

神经支配 支配远侧胫腓关节的神经来自腓深神经、胫神经和隐神经（图 5.62C、D）。

踝关节

踝关节（距小腿关节）属滑车关节，位于胫、腓骨远端和距骨上部之间。大约在内踝尖端近侧 1cm，在踝部前面肌腱之间的轻微凹陷处可触摸到踝关节。

关节面

踝关节是由胫、腓骨远端（沿胫腓后韧带横部的下方）和**距骨滑车**构成（图 5.63）。距骨滑车是距骨上端的圆形关节面。外踝的内侧面与距骨的外侧面相关节。胫骨有两处与距骨形成关节：

- 胫骨下面形成关节窝的顶；
- 胫骨的内踝与距骨内侧面相关节。

内、外踝将距骨紧紧包绕，运动时从前和后，特别是从后方将距骨滑车加以限制。

足背屈时，使较宽的滑车前部向后运动而使胫、腓骨之间产生轻微的分离，此时距骨滑车在关节窝中最为稳固。胫、腓骨之间的分离受到连接胫、腓骨的强健的骨间韧带和胫腓横、前、后韧带等的限制（图 5.62A）。由于距骨滑车后部较窄，跖屈时与关节窝的结合较为松散，此时踝关节最不稳定。绝大部分踝关节损伤都发生在足跖屈时（常因足突然内翻引起）。

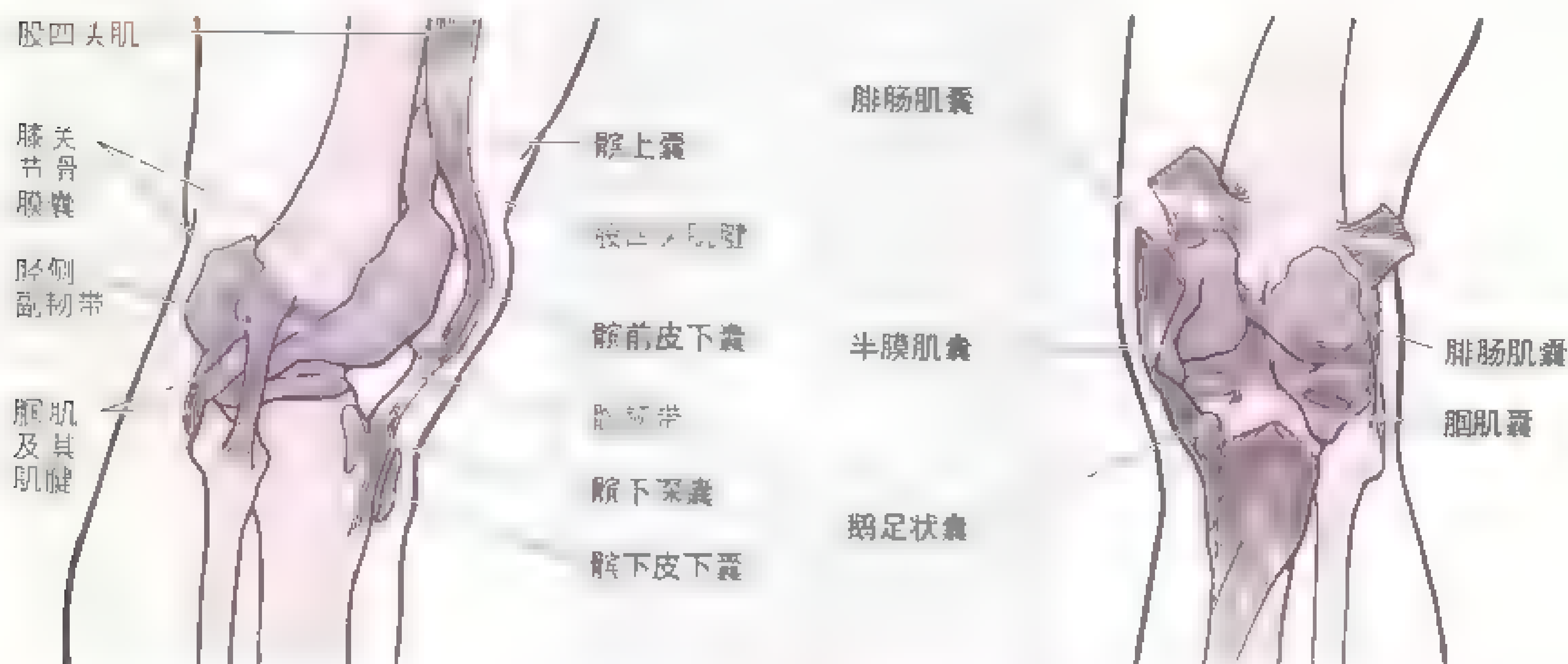
关节囊

踝关节的纤维囊前、后较为薄弱，但两侧有强健的侧副韧带加强（图 5.64，图 5.65）。纤维囊向上附着于胫骨关节面的边缘和内、外踝，向下附着于距骨。

踝关节的韧带

纤维囊由外侧韧带（较内侧韧带薄弱）加强。外侧韧带由三部分组成（图 5.64）：

表 5.15 膝关节的滑液囊



A 外侧面观

B 后面观

滑液囊	位置	特征
髌上囊 股四头肌囊	[illegible]	[illegible]
腘肌囊	[illegible]	[illegible]
鹅足状囊	[illegible] 胫骨和胫侧副韧带分隔开	[illegible]
腓肠肌囊	[illegible] 深面	[illegible]
半膜肌囊	[illegible]	[illegible]
髌前皮下囊	[illegible]	[illegible]
髌下皮下囊	位于皮肤与胫骨粗隆之间	在跪姿时协助膝部抗压
髌下深囊	[illegible]	[illegible]

- **距腓前韧带** 为一扁平较薄弱的韧带，由外踝向前内方延伸，止于距骨颈；
- **距腓后韧带** 为一厚而强健的韧带，从踝凹处水平向内并轻微向后走行，止于距骨外侧结节；
- **跟腓韧带** 呈圆索状，从外踝尖行向后下方止于跟骨外侧面。

此 3 条韧带共同被称为**外侧韧带**。

踝关节纤维囊的内侧有大而强健的内侧韧带（又称三角韧带）加强。该韧带近侧附着于内踝（图 5.65），纤维向下呈扇形止于距骨、跟骨和舟骨，形成：

- **胫舟韧带**；
- **胫距前、后韧带**；
- **胫跟韧带**。

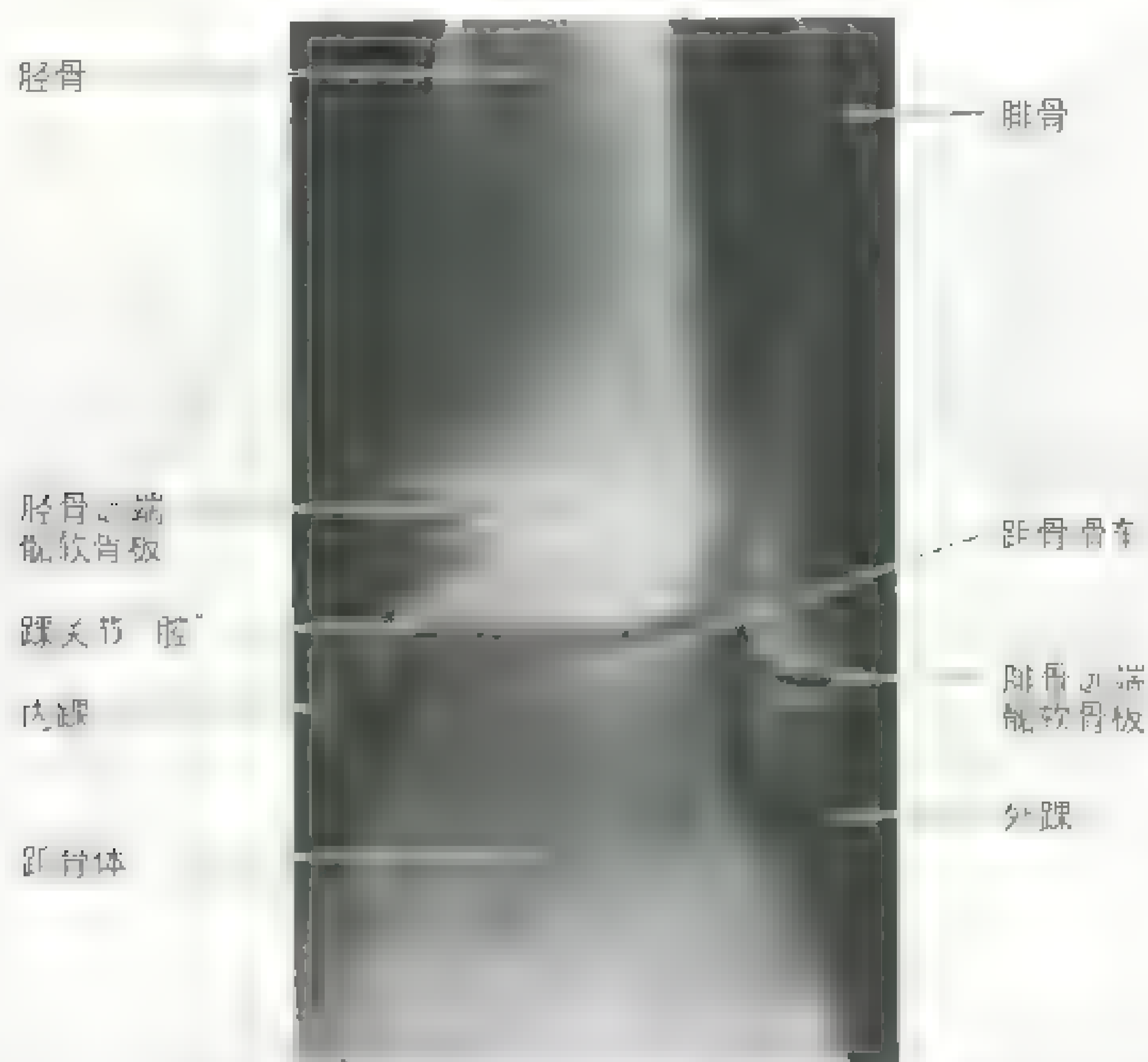


图 5.63 一 14 岁男孩踝关节前斜位 X 线平片
的关节窝相适应

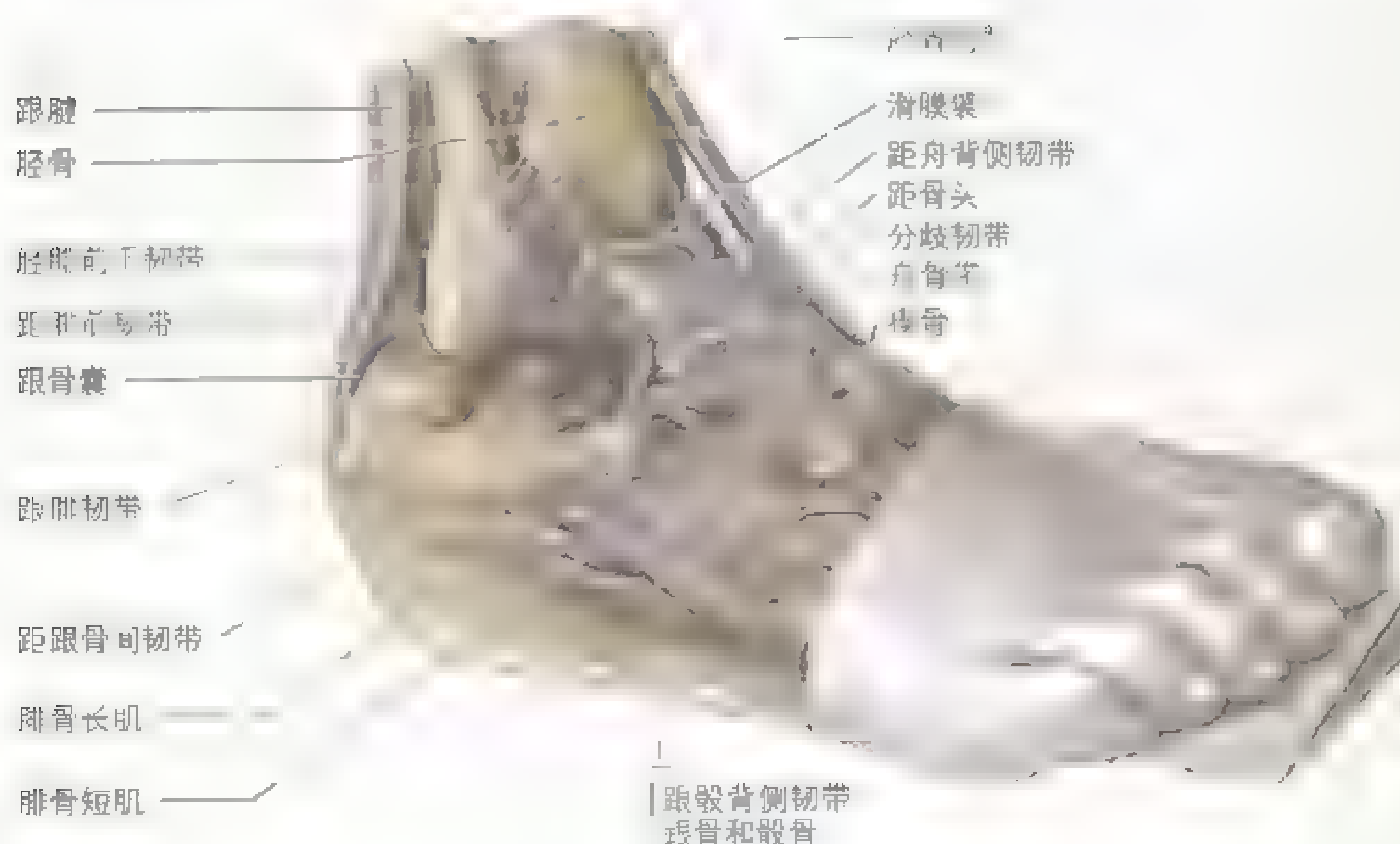


图 5.64 右侧踝关节和踝关节内翻 外翻后的解剖
因内翻而变得紧张的外侧韧带

内侧韧带使踝关节在足外翻时保持稳定，并可防止踝关节半脱位（部分脱位）。

踝关节的滑膜覆盖内衬于纤维囊（图5.64），滑膜腔经常存在于胫、腓骨之间向上延伸于远侧胫腓关节的骨间韧带处。

踝关节的运动

踝关节的主要运动是背屈和跖屈。当足跖屈时踝关节还可进行旋转、外展和内收运动。

- 踝关节的**背屈**由小腿前群肌产生（表5.9，第577页），并受到小腿三头肌被动牵拉和内、外侧韧带紧张的限制；
- 踝关节的**跖屈**由小腿后群肌产生（表5.12，第588页），如芭蕾舞演员用足趾站立，足背与小腿前面在一条直线时，就是典型的踝关节跖屈。

踝关节的血供

营养踝关节的动脉来自腓动脉和胫前、胫后

跟腱

滑液囊

A 内侧面观

内踝

胫骨

跟腱

跟骨

第1楔骨

舟骨

跟舟跖侧（弹性）韧带与联合纤维

载距突

B 内侧面观

图5.65 踝关节和跗骨间关节 内侧面观 A 踝关节内侧面的肌腱 B 踝关节和跗骨间关节的解剖。观察踝关节内侧韧带的4个部分

动脉的踝支（图5.61，图5.62B）。

踝关节的神经支配

支配踝关节的神经来自胫神经和腓深神经（腓总神经的分支）（图5.62C、D）。

踝关节损伤

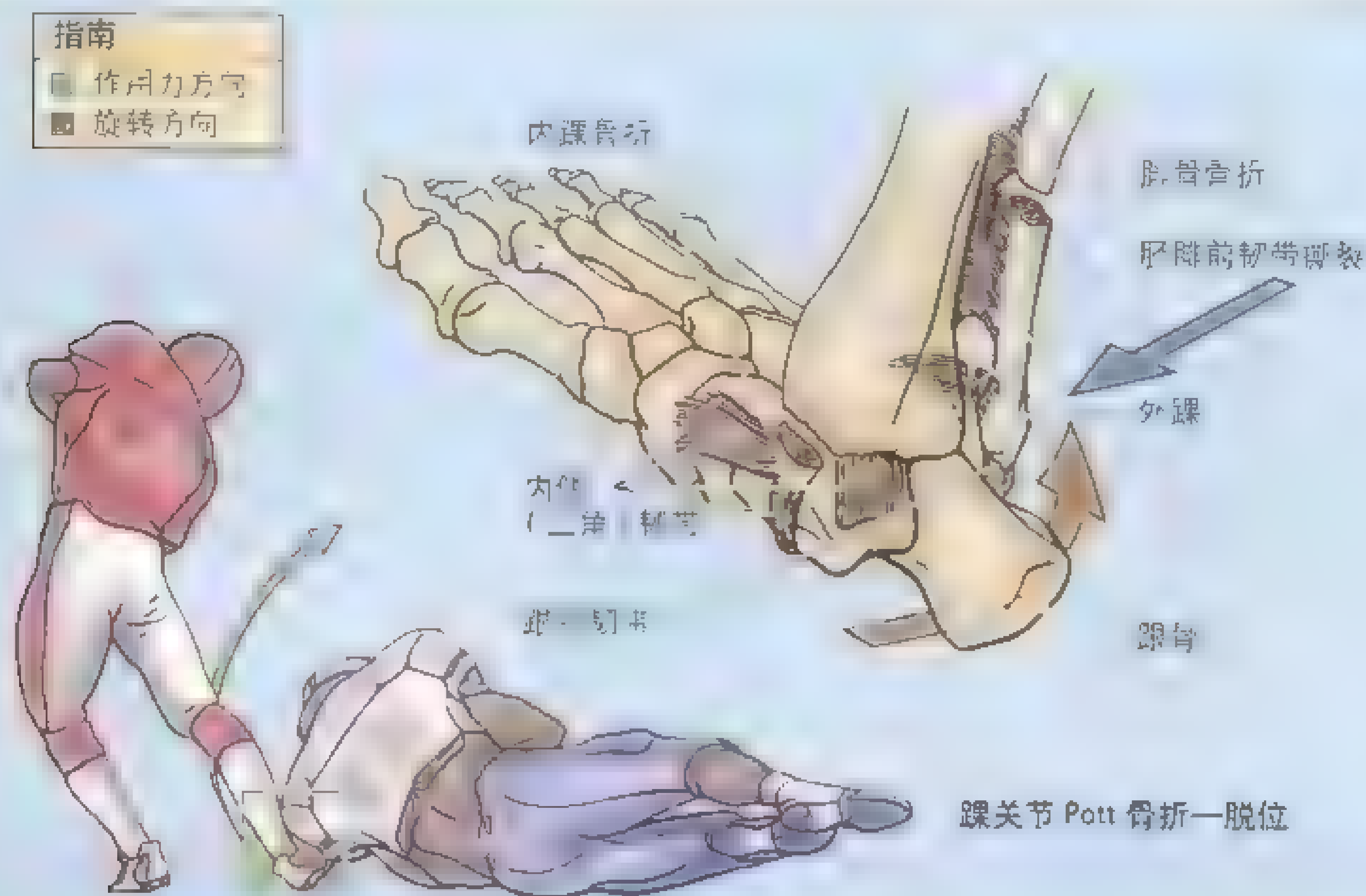
踝关节是全身最易损伤的关节，其中踝关节扭伤（韧带纤维的撕裂）最为常见，大部分属于内翻损伤。当人踏在不平地面时，足被迫内翻导致负重足扭转而造成内翻损伤。外侧韧带较内侧韧带薄弱而较易发生损伤，外侧韧带扭伤常发生在有跑、跳等动作的运动中，特别是篮球运动（70% ~ 80%的运动员曾发生过）。在踝关节扭伤中，**距腓前韧带**（外侧韧带的一部分）的纤维可部分或完全撕裂，从而导致踝关节不稳。**跟腓韧带**也可发生撕裂。严重的扭伤还可合并**腓骨外踝**的骨折。在踝关节或其上方，剪切伤可使外踝骨折。撕脱性骨折在踝关节下方可造成内踝或外踝的骨折，骨碎片常因韧带的牵拉而被撕脱。

如果足被强制外翻，则可发生Pott踝关节骨折脱位。强健的内侧韧带受到牵拉常可导致内踝的撕脱。距骨向外侧移位可引起外踝的撕裂，或者更为常见的是远侧胫腓关节上端腓骨的骨折。如果胫骨被牵拉向前，则胫骨远端后缘可被距骨撕脱，从而产生"三踝骨折"。在此损伤中，胫骨远端被作为一个"踝"来看待。



胫神经受压

胫神经自内踝和跟骨之间经由屈肌支持带深面离开小腿后筋膜间隙。当踝部（包括小腿后筋膜间隙内包裹肌腱的滑液鞘）发生水肿和紧张时，可引起胫神经受压（踝管综合征）。受影响的区域可从内踝直到跟骨。屈肌支持带压迫到胫神经时可产生足跟部疼痛。



足的关节

足的连结包括跗骨、跖骨和趾骨之间的连结(表5.16)。重要的跗骨间关节有**跗横关节**(包括**跟骰关节和距跟舟关节**)和**距下关节**。足的内翻和外翻是跗骨间关节的主要运动形式。足的其他关节相对较小，彼此由韧带紧密相连，只可做轻微的运动(表5.17)。所有的足骨均由足背和足底的韧带相连。

跗横关节是由**距跟舟关节的距舟关节和跟骰关节**构成的联合关节。两关节之间横向相连但彼此独立。沿跗横关节横切是外科足离断术的标准方法。

距下关节(距跟关节)是距骨下方和跟骨上方形成的关节。距下关节属于滑膜关节，周围包以关节囊，关节囊附着于关节面的边缘。关节囊的纤维层较薄弱，但由**距跟内侧韧带**、**距跟外侧韧带**、**距跟后韧带**和**距跟骨间韧带**所加强(图5.64)。足的大部分内翻和外翻运动均发生于距下关节，因此矫形外科医生常将距下关节作为一功能整体

足的韧带

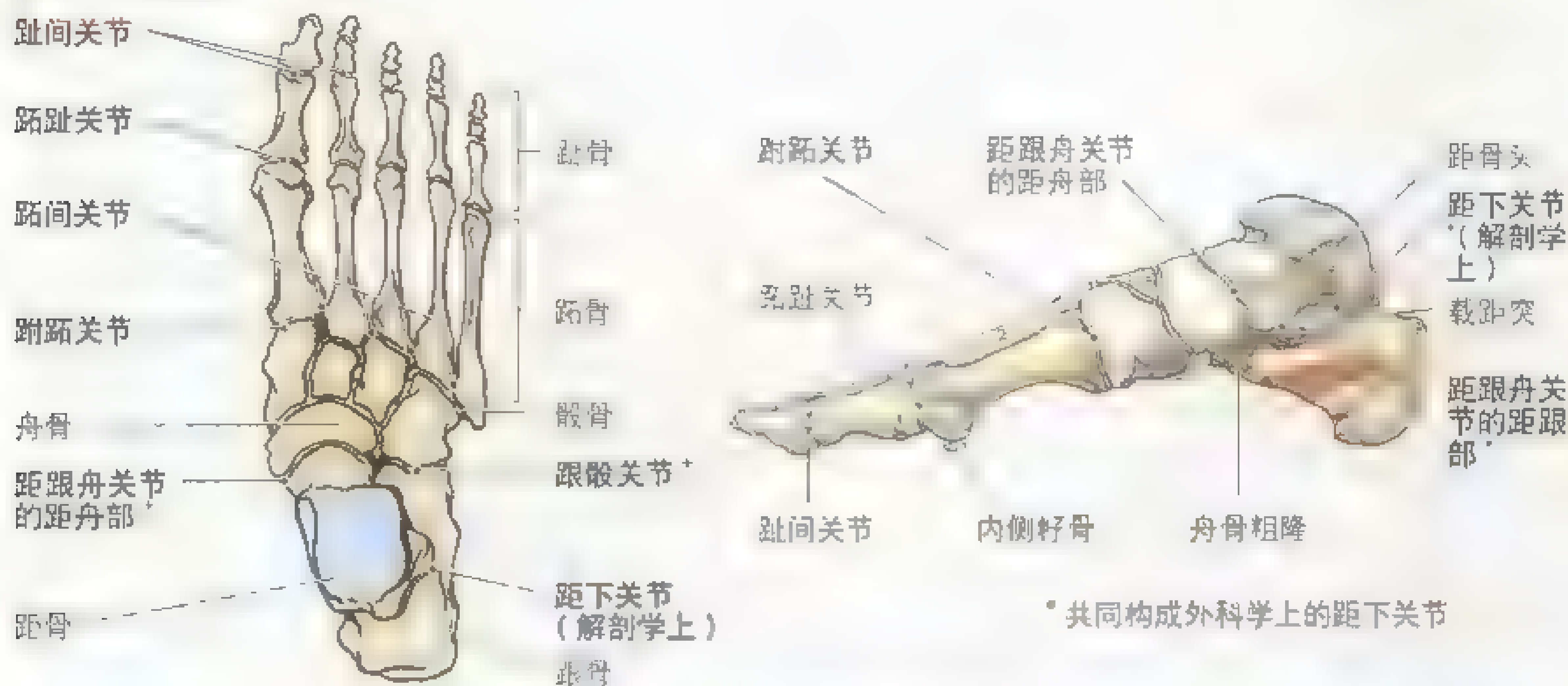
足的主要韧带(图5.66)有：

- **跟舟跖侧韧带(又名弹性韧带)** 连于载距突和舟骨后下面之间，对维持足纵弓起着重要作用。
- **跖长韧带** 连于跟骨跖面和骰骨沟之间，其中部分纤维可延至跖骨底，从而形成腓骨长肌腱沟(图5.66A)。该韧带对维持足弓起着重要作用。
- **跟骰跖侧韧带(跖短韧带)** 位于跖长韧带深面(图5.66B)，从跟骨下面前方延伸至骰骨下面。

足弓

足的纵弓和横弓由跗骨和跖骨之间相互排列而成，可增加足部的弹性和承重能力。足弓可支撑体重并吸收运动时产生的震荡。足弓的弹性可使之适应地面和体重的变化。体重从胫骨传递到距骨，然后向后下传递到跟骨，向前下则传递到第2至第5跖骨头和第1趾骨的籽骨(图5.67)。

表 5.16　足的关节



*共同构成跗横关节

*共同构成外科学上的距下关节

关节	类型	关节面	关节囊	韧带	运动	血供	神经支配
距下关节（距跟关节）	滑膜型平面关节	距骨体下面（距骨后跟关节面）和跟骨上面（距骨后关节面）相关节	纤维囊附着于关节面边缘	距跟内侧、外侧和后侧韧带支持关节囊，距跟骨间韧带连接距骨与跟骨	足的内翻和外翻	胫后动脉和腓动脉	
距跟舟关节	滑膜关节；距舟关节属球窝关节	距骨头与跟骨和舟骨相关节	纤维囊不完全包绕关节	跖侧跟舟韧带（弹性韧带）支持距骨头	有一定的滑动和旋转	跗外侧动脉	跖面：足底内、外侧神经；背面：腓深神经
跟骰关节	滑膜型平面关节	跟骨前部与骰骨后面相关节	纤维囊包绕关节	跟骰背侧韧带、跟骰跖侧韧带和跖长韧带支持关节囊	足的内翻和外翻	跗外侧动脉	
跗跖关节	滑膜型平面关节	跗骨前部与跖骨底相关节	纤维囊包绕每个关节	背侧韧带、跖侧韧带和骨间韧带	轻微的滑动	来自足背动脉的跗外侧动脉	腓深神经的足底内、外侧支和腓肠神经
跖骨间关节	滑膜型平面关节	跖骨底之间相互关节	纤维囊包绕每个关节	背侧韧带、跖侧韧带和骨间韧带将各跖骨彼此相连	各跖骨之间只有轻微运动	来自足背动脉的跖外侧动脉	
跖趾关节	滑膜型髁状关节	跖骨头和近节趾骨底相关节	纤维囊包绕每个关节	关节囊每侧均有侧副韧带支持，跖侧韧带支持关节囊跖侧部	屈、伸和部分外展、内收及环转运动	足背动脉的跗外侧动脉	趾间神经
趾间关节	滑膜型滑车关节	趾骨头和其远端趾骨底相关节	纤维囊包绕每个关节	侧副韧带和跖侧韧带支持关节	屈和伸	足底动脉弓的趾间支	





图5 66 跖侧韧带 A B [illegible]。此图中的主要韧带为跟舟跖侧韧带、跖长韧带和跖短韧带

表 5.17 运动跖趾关节和趾间关节的主要肌肉[a]

运动	肌肉
跖趾关节	
屈	**趾短屈肌** **蚓状肌** **骨间肌** **𧿹短屈肌** 𧿹长屈肌 小趾短屈肌 趾长屈肌
伸	**𧿹长伸肌** **趾长伸肌** **趾短伸肌**
外展	**𧿹展肌** **小趾展肌** **骨间背侧肌**
内收	**𧿹收肌** **骨间足底肌**
趾间关节	
屈	**𧿹长屈肌** **趾长屈肌** **趾短屈肌** 足底方肌
伸	**𧿹长伸肌** **趾长伸肌** **趾短伸肌**

[a] 黑体字指在运动中起主要作用的肌肉，其余肌肉起辅助作用



图 5.67 足的承重区 体重几乎平均分配在跟骨和跖骨头上。在足前部有 5 个受力点与地面相接触：第 1 跖骨头和与其相连的 2 块籽骨组成内侧较大的受力点，外侧第 2 ~ 5 跖骨头组成其余 4 个受力点。第 1 跖骨承担了双倍的负重

在这些承重点之间，形成了有弹性的足弓。在站立时由于体重的压迫而略变扁平，去除体重后（如坐位），足弓又可恢复其正常的曲度。

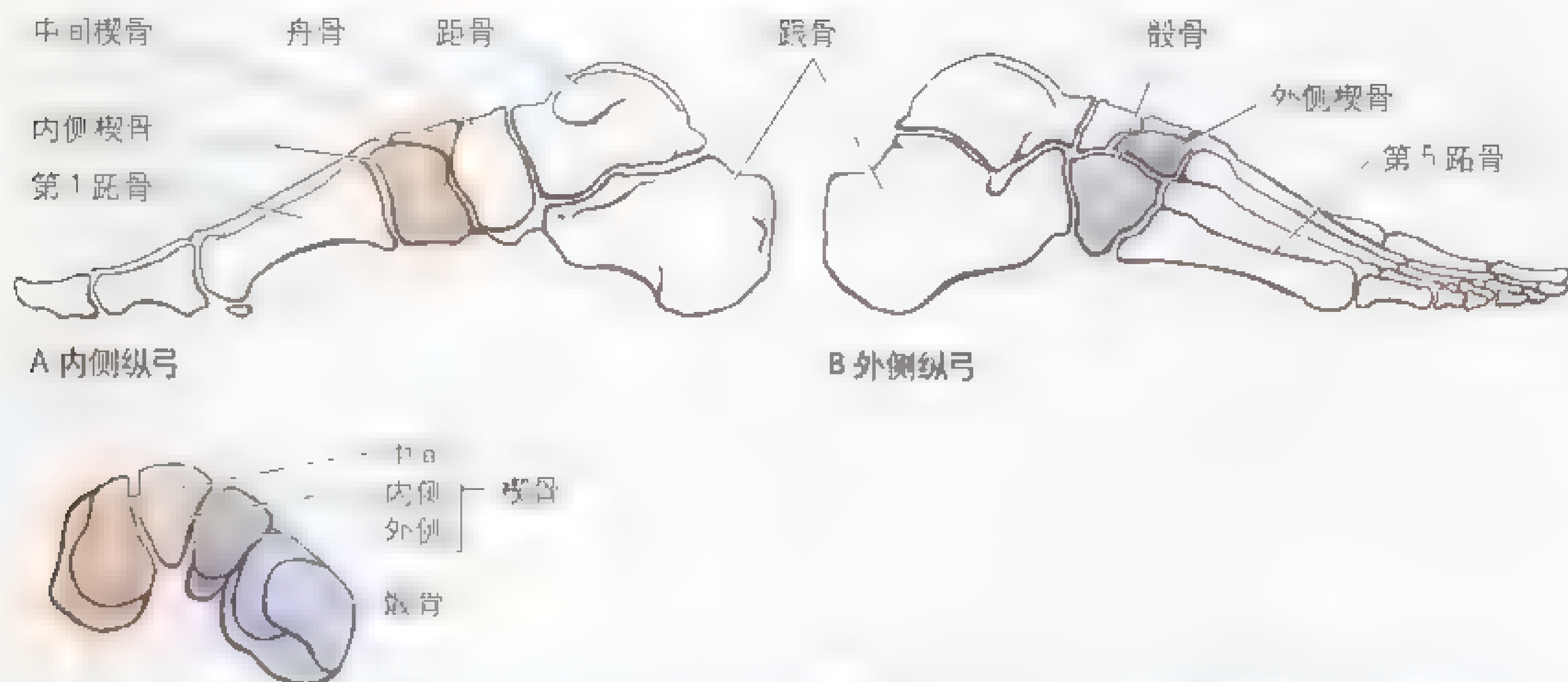
足纵弓由**内侧纵弓**和**外侧纵弓**组成（图 5.68）。在功能上，这两部分与横弓形成一个整体，使体重在各个方向上能够得到分散。**内侧纵弓**位置较高，功能上较外侧纵弓重要（图 5.68A）。内侧纵弓由跟骨、距骨、舟骨、3 块楔骨和 3 块跖骨组成，距骨头为内侧纵弓的最高点。胫骨前肌附着于第 1 跖骨和中间楔骨，有助于加强内侧纵弓。从外侧行向内侧的腓骨长肌腱，也对内侧纵弓起到支持作用（图 5.66A）。**外侧纵弓**较内侧纵弓扁平，站立时可贴于地面（图 5.68B）。外侧纵弓由跟骨、骰骨和外侧 2 块跖骨构成。

足横弓横跨足部（图 5.68C），由骰骨、楔骨和跖骨底构成。内侧纵弓和外侧纵弓构成横弓的支架。腓骨长肌腱斜跨足底（图 5.66A），有助于维持横弓的曲度。

维持足弓的主要结构有：

- 互相连接的各骨的形状；
- 跖侧韧带，特别是跟舟跖侧韧带（弹性韧带）、跖长韧带和跖短韧带的支持作用；
- 足底腱膜（足底筋膜的中间部）；
- 肌肉通过肌腱的紧张作用。

在以上结构中，跖侧韧带和足底腱膜承受了最大的应力，是维持足弓的最重要的装置。

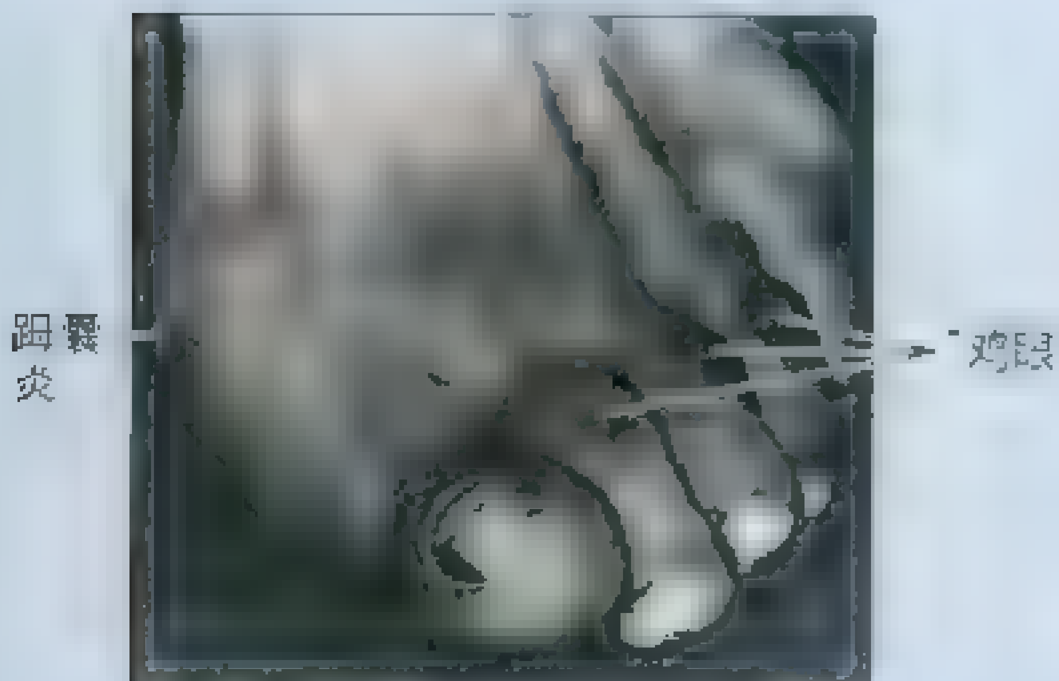


C 横弓（前面观）

图 5.68 足弓 A、B. 内、外侧纵弓 C. 横弓

踇外翻

踇外翻是踇趾向外侧偏斜成 L 形而形成的足部畸形。在一些病人中偏斜较为严重，以致踇趾与第 2 趾相互重叠（A）。这些病人常因第 1 跖骨头下的籽骨移位至第 1、2 跖骨头之间的间隙中，而无法将踇趾与第 2 趾分开（B）。踇外翻时，第 1 跖骨向外侧移位，而籽骨向内侧移位。周围组织常肿胀，导致与鞋之间相互挤压和摩擦，从而形成黏液囊，黏液囊变软并发生感染后即形成踇囊炎（A）。在近侧趾骨间关节，特别是在小趾上可形成"硬鸡眼"（增厚的皮肤发生炎症反应）。



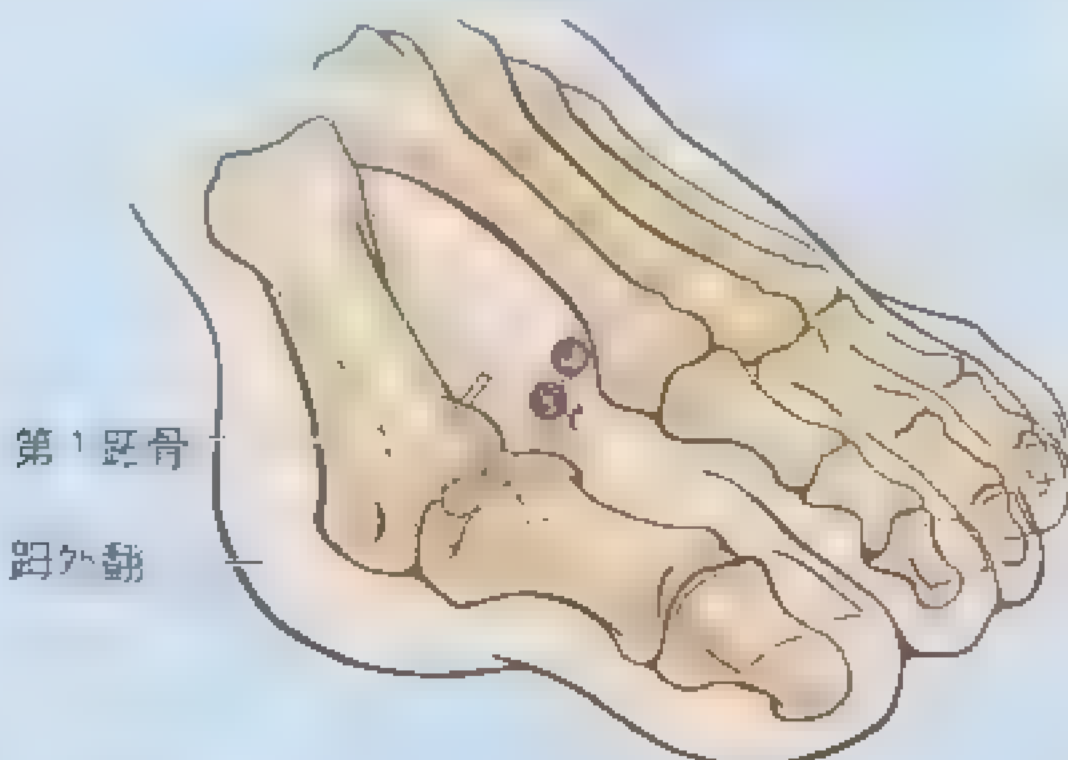
A 踇外翻和"鸡眼"

锤状趾

锤状趾是近节趾骨在跖趾关节上背屈而中节趾骨在趾骨间关节上跖屈而形成的畸形。远节趾骨可屈或伸，使趾骨（通常是第 2 趾）形成锤状（第 642 页）。此畸形可涉及一个或多个趾骨，可能是由于屈跖趾关节、伸趾骨间关节的肌肉——蚓状肌和骨间肌的肌力减弱所致。在趾背皮肤与鞋的反复摩擦处可形成胼胝或硬皮（皮肤角质层的增厚）。

爪状趾

爪状趾是跖趾关节过伸和远节趾骨间关▶



B 籽骨移位

节屈曲而产生的畸形。通常外侧4趾均可被累及。由于受到鞋的压力，趾背皮肤可形成胼胝。爪状趾形成后，由于跖骨头和趾尖端承受额外体重压力，在其足底皮肤处也可形成胼胝。

扁平足

新生儿足底由于其皮下脂肪垫较厚而呈扁平形，属于正常的生理现象。在出生时足弓虽已形成，但婴儿直到行走后数月足弓才渐趋明显。青少年和成年的扁平足是由于"足弓塌陷"，通常是内侧纵弓的塌陷而引起的。正常站立时，足底韧带和足底腱膜因体重的压力而受到牵张（A）。长时间站立时，如果这些韧带出现异常牵张，跟舟跖侧韧带便不再能支持距骨头，因此距骨头向内下方移位而变得隆凸（B）。图中红色箭头所示为距骨头向内下方移位。结果导致内侧纵弓变扁平，并伴随前足向外侧偏斜。

在一般的扁平足中，去除体重压力后足弓可恢复正常。扁平足在老年人中较为常见，特别是长期站立或体重快速增加时，这是由于肌肉和维持足弓的韧带所承受的应力增加的缘故。

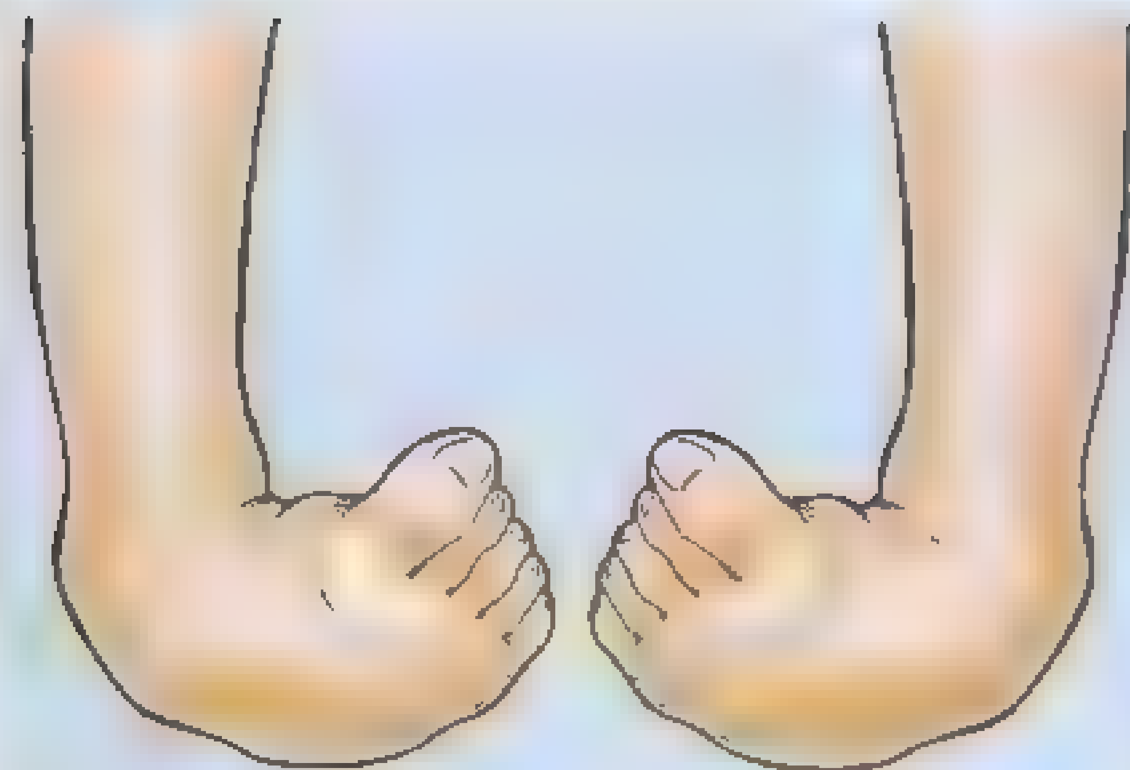
畸形足

畸形足是足部因扭曲而偏离正常位置产生的畸形。几种类型的畸形足均为先天性（在出生时即已出现），其中马蹄内翻足最为常见，发生率为每1 000名新生儿中有2名，男婴的发生率是女婴的2倍。马蹄内翻足主要累及距下关节，使足内翻、踝关节跖屈、前足内收，形似马蹄，故名马蹄内翻足。其中半数病人为双侧性。马蹄内翻足病人的足跟和脚掌不能同时着地，而必须以前足的外侧面支撑体重，从而在行走时可感到足部疼痛。马蹄内翻足的畸形主要表现为肌肉、肌腱、韧带以及踝关节和足关节后、内侧关节囊的短缩和紧张。



A 正常足弓

B 扁平足弓



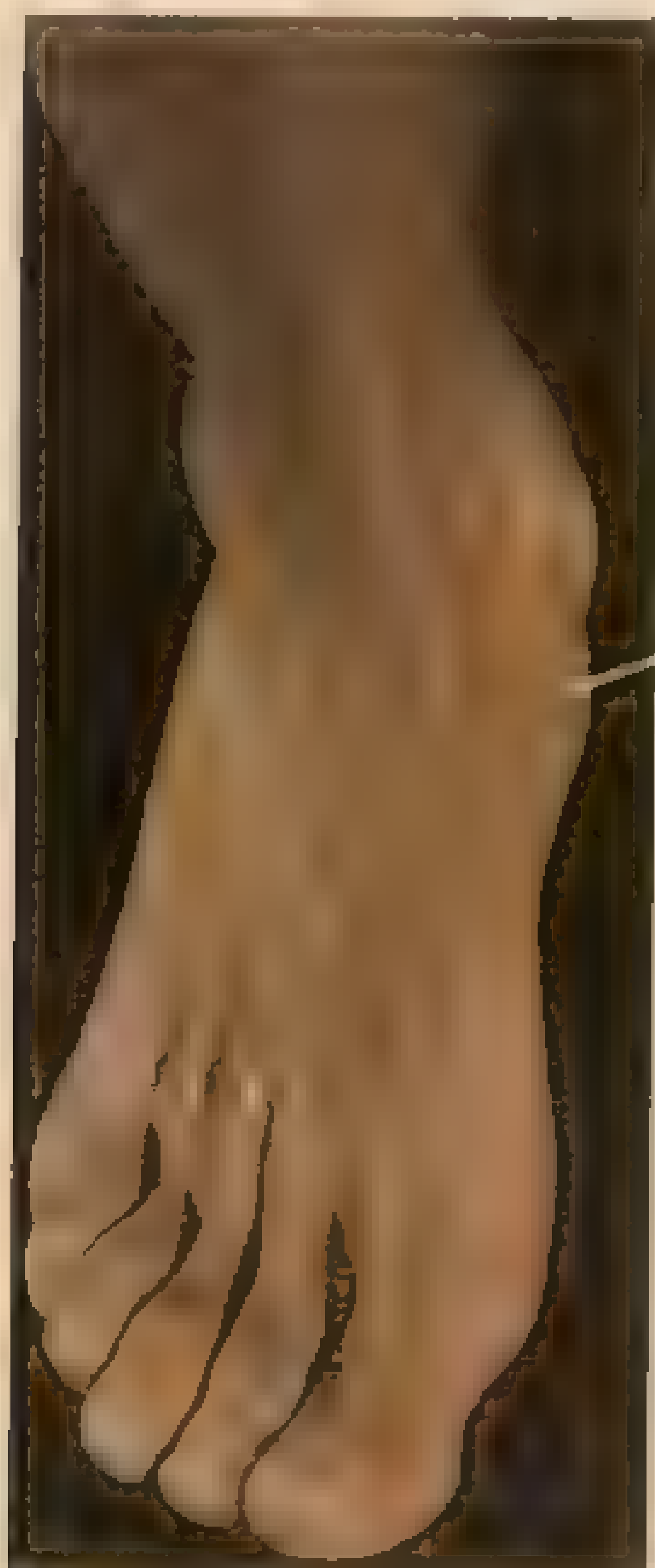


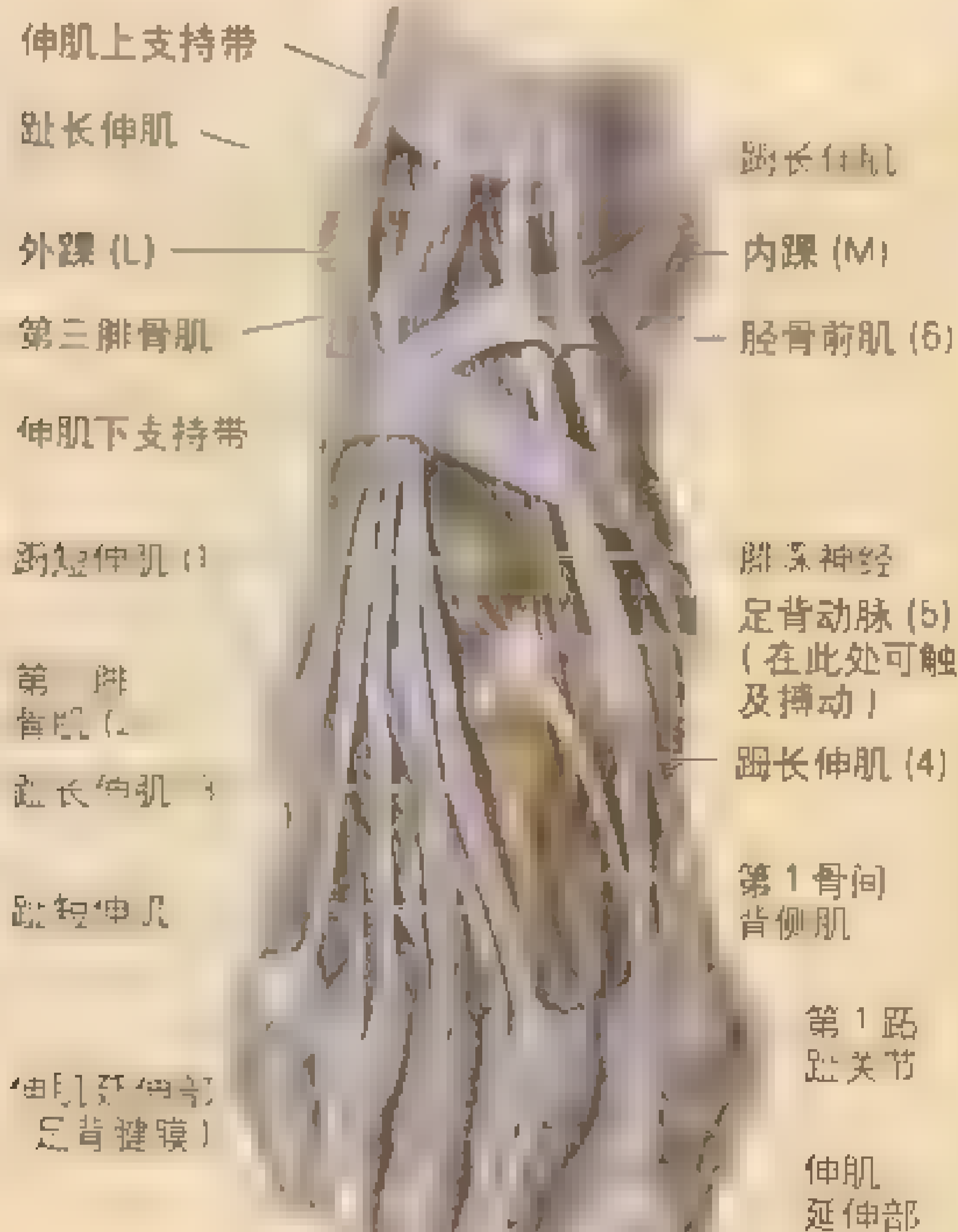
A 马蹄内翻足

踝关节和足的表面解剖

内踝和外踝位于皮下，易被触及，是重要的体表标志。外踝尖端较内踝偏向下、后方。

舟骨粗隆是足部最重要的体表标志（A），在足内侧面、内踝尖端的前下方易被看到和触及。足部主动内翻时，胫骨后肌腱在从外踝后方，▶





内踝

胫骨后肌腱沟

跟腱

距舟韧带

第1楔骨

跟骨

舟骨

胫舟韧带

B　跟舟跖侧韧带和联合纤维

外侧面观

胫骨前肌

伸肌下支持带

趾长伸肌和第三腓骨肌 (4)

前外侧面观

腓骨长肌 (1)

腓骨短肌 (2)

C

▶向上到载距突，最后附着于舟骨粗隆的全长均可触及。因此，胫骨后肌腱可作为寻找舟骨的标志。另外，胫骨后肌腱还可用于寻找胫后动脉的搏动点（位于内踝和跟腱的中间）。

载距突是位于内踝尖端远侧约2cm的一个小的骨性突起(B)。趾长屈肌腱从其上方经过，因此最好在趾长屈肌腱下方触摸载距突。足内翻时，跟骨前面暴露并可被触及，此处代表跟骰关节的位置。足跖屈时可暴露距骨头，可在跟骨前面背侧触及。易于触摸到踝关节后方的**跟腱**，并可追踪至跟骨后部的附着处。踝关节在跟腱两侧的小凹处较为表浅，当踝关节内积液时，小凹可消失。

只有当肌肉收缩时，才易于辨认踝部的肌腱。腓骨长、短肌腱经外踝后、下方，沿足外侧面向前走行(C)。腓骨长肌腱至骰骨处均可被触及，待其进入足底则消失。可追踪腓骨短肌腱至第5跖骨粗隆背面的附着处，此粗隆位于足外侧缘中部。主动伸趾时，在外踝前方可看到并触摸到趾短伸肌的小的肌腹，此处易与踝部的异常水肿相混淆。

跗趾跖趾关节位于第1跖骨头远端。痛风是一种代谢性紊乱，与骨关节炎（退行性关节病）一样，常可导致该关节的水肿和压痛。如在第1跖趾关节处产生严重疼痛则称为足痛风。在发生关节炎时，第1跖趾关节常首先被累及。

足背屈时，易于触摸到踝关节前面的肌腱（由内到外）：

- 胫骨前肌腱（第643页，A）较大，与其他伸肌腱形成连续的滑膜鞘。足背屈时，胫骨前肌腱位于其他伸肌腱之上，可追踪至其在第1楔骨和第1跖骨底的附着处；
- 跗长伸肌腱在跗趾对抗阻力背屈时较为明显(A)，可追踪至其在跗趾远节趾骨底的附着处；
- 可追踪趾长伸肌腱(C)至其在外侧4趾的附着处；
- 可追踪第三腓骨肌腱至其在第5跖骨底的附着处，此肌作用较小，可能阙如

跗横关节可以舟骨粗隆后面到外踝和第5跖骨粗隆中点的连线为标志。

姿势和步态

人在放松站立时，两足微分离，稍向外旋，趾尖朝外，背部和下肢肌肉基本上处于放松状态关节和肌肉间的机械性组合可以最低限度的肌肉活动来维持直立而又不至跌倒。放松站立时，髋关节与膝关节处于最稳定的伸直位。踝关节较髋关节和膝关节稍显不稳，因而当人体重心向前移时，小腿后群肌需要收缩以防跌倒。下肢侧方的稳定性依赖于阔筋膜、髂胫束、膝关节腓侧副韧带和胫骨前肌的作用，后者可防止踝关节侧偏。

行走是一项复杂的功能；由于步态失调是神经系统疾患的象征，因此了解行走的规律是非常重要的。行走时，下肢在地面的运动可分为两期：摆动期和站立期（图5.69）。摆动期由足部离开地面开始，以足跟接触地面结束。足部与地面相接触并承重时为站立期。摆动期占据整个行走周期的约1/3，而站立期则占据整个行走周期的约2/3。摆动期起始时足部离开地面的动作通常是由足部的跖屈来完成的。

如果小腿三头肌瘫痪或跟腱断裂，足部离开地面的动作可由臀大肌和腘绳肌在髋关节处伸大腿来完成，但其效率较小腿三头肌为低。摆动期时需要髋关节和膝关节的同时屈曲，紧接着是踝关节的背屈运动。此时，髋部通常同时向前摆动（髋部向对侧旋转），需要阔筋膜张肌、耻骨肌和缝匠肌的收缩。继续向前摆动时，足部因小腿前肌群的收缩而发生背屈，同时股四头肌收缩开始伸小腿。股四头肌和臀大肌对于平面行走作用不大，但在上、下山时起较大的作用。在站立期后段，足趾屈曲以紧贴地面。足的长伸肌和固有肌可稳

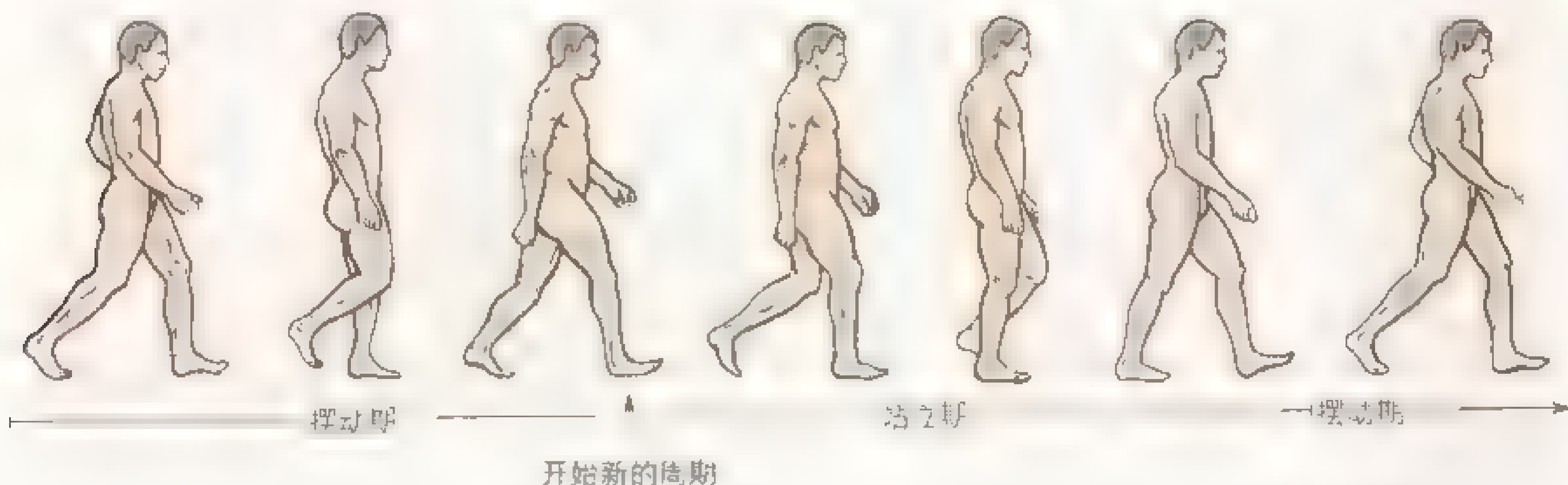


图 5 69 行走周期 [illegible]

定足趾并提供固定的远端附着处，以使长屈肌和长伸肌能够作用于小腿。

行走时的稳定性是非常重要的。对骨盆倾斜的控制是由臀中肌来完成的。在站立期当由一侧下肢承受全部体重时，由于重力的原因，未负重侧或处于摆动期一侧的骨盆会向地面倾斜。而站立侧的髋关节外展肌（臀中肌和臀小肌）强烈收缩，则可通过固定的股骨作用于骨盆，从而减少这种倾斜。行走时，骨盆倾斜在两侧交替发生。在站立期，足的内翻肌和外翻肌是足的主要稳定装置；同时，它们也同足底固有肌一样对足弓起支持作用。

下肢医学影像

X 线检查

骨盆带和髋关节

骨盆和髋关节的 X 线检查可显示骨与关节的异常。在进行髋关节前后位摄片时（图 5.70A），病人仰卧在 X 线摄片床上，足尖向上。X 线束以髋关节为中心进行投照（方向为箭头所示），观察其解剖特征（包括已标出的和未标出的）。股骨头上的重叠像为髋臼后缘。在股骨颈和股骨体的连接处可见大转子和小转子。大、小转子之间有一条斜线，为重叠的转子间线和转子间嵴。在股骨头、股骨颈和股骨体近侧部可观察到骨小梁的构造，有角度的骨的坚固性即依赖于骨小梁的构造。注意其张力曲线和压力曲线与骨的承重功能有关。还可观察到骨密质呈白色，而海绵状的骨松质则呈黑色。当疑有股骨颈骨折而欲全面观察股骨颈时，还可在其他方向上进行 X 线检查（图 5.70B）。

膝关节

欲正确观察膝关节的结构，需运用多种摄片方式（如前后位、侧位和斜位等）。在进行膝关节前后位摄片时（图 5.71B），病人呈仰卧位并伸膝，X 线束的中心直接通过关节腔。可观察到股骨髁和胫骨髁以及股骨远端上方的髌骨阴影。由于半月板在 X 线平片中不能显现，因而观察到的关节腔较大。可通过向关节腔内注入空气或不透 X 线的液体而使半月板可视化。股骨内上髁近端为突出的收肌结节，而股骨外上髁较内上髁突出。髁间窝正对胫骨近端髁间隆起的内、外侧结节，还可观察到胫骨髁的关节面为凹形。

在进行膝关节侧位 X 线摄片时（图 5.72），膝关节呈微屈位。通过向关节囊内注入对比剂可显示关节腔和滑膜的范围。也可清楚地观察到股骨髁上的关节软骨和沿滑膜分布的纤维▶

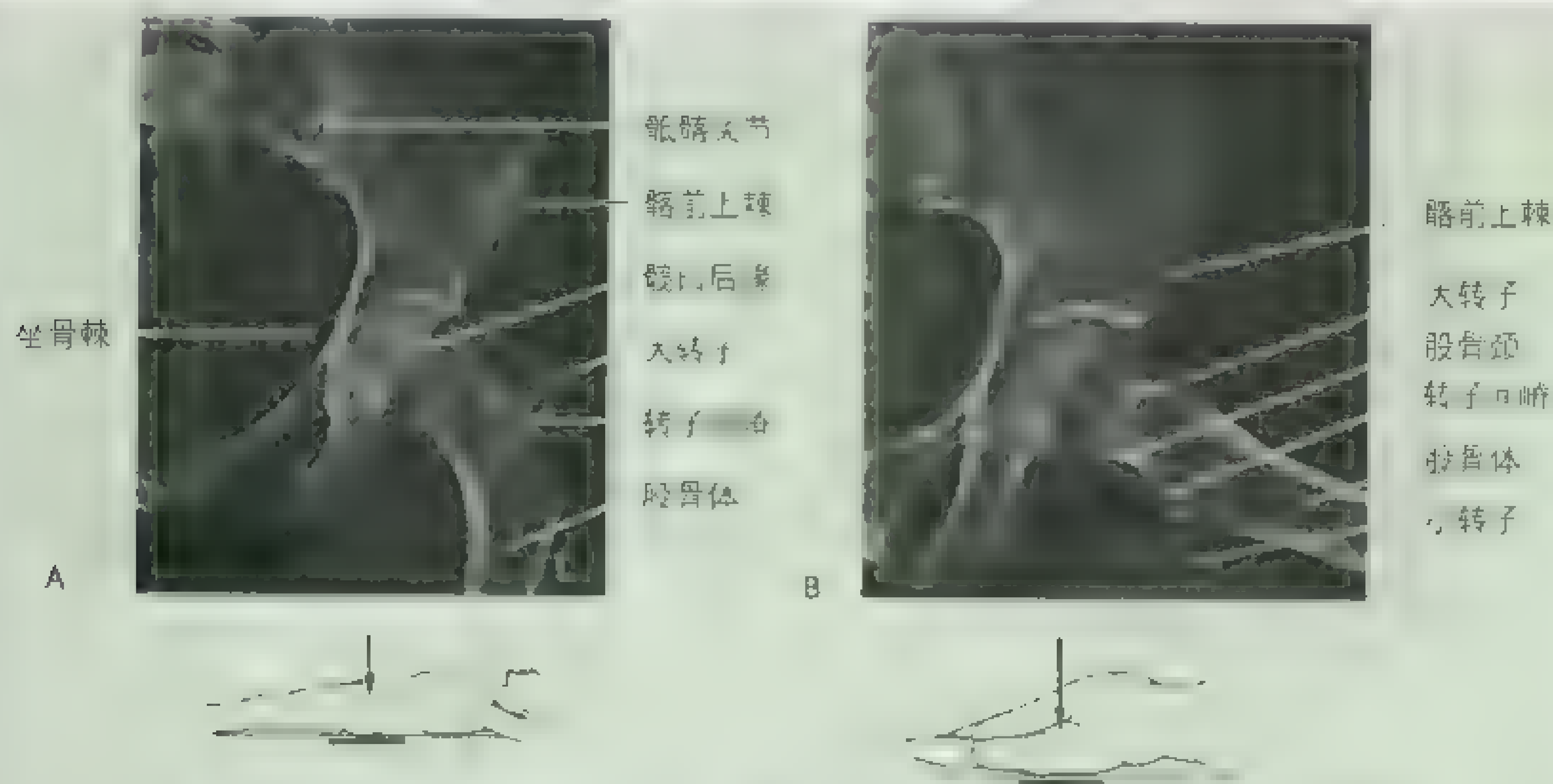


图 5.70 正常髋关节X线平片 A. 右髋关节前后位X线平片。在股骨上可观察到股骨头、股骨颈、大转子、转子间嵴和股骨体。在髋骨上可观察到髋臼月状面、髋臼后缘、髂前上棘、坐骨棘和骶髂关节 B. 右大腿外侧位，可观察到髋臼窝、髂前上棘、股骨头、股骨颈、大转子、小转子、转子间嵴和股骨体

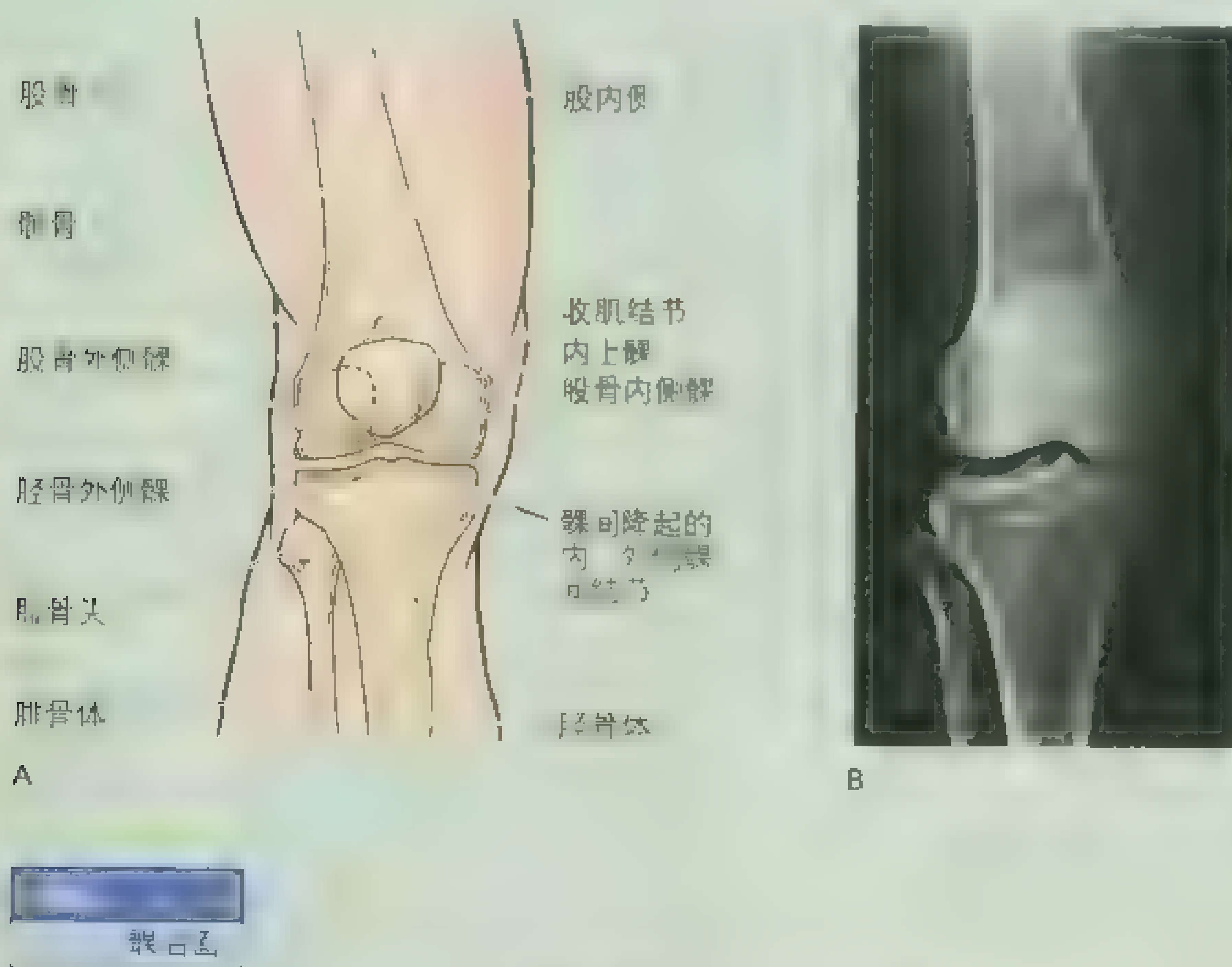


图 5.71 膝关节 A. 右膝关节示意图 B. 右膝关节前后位X线平片

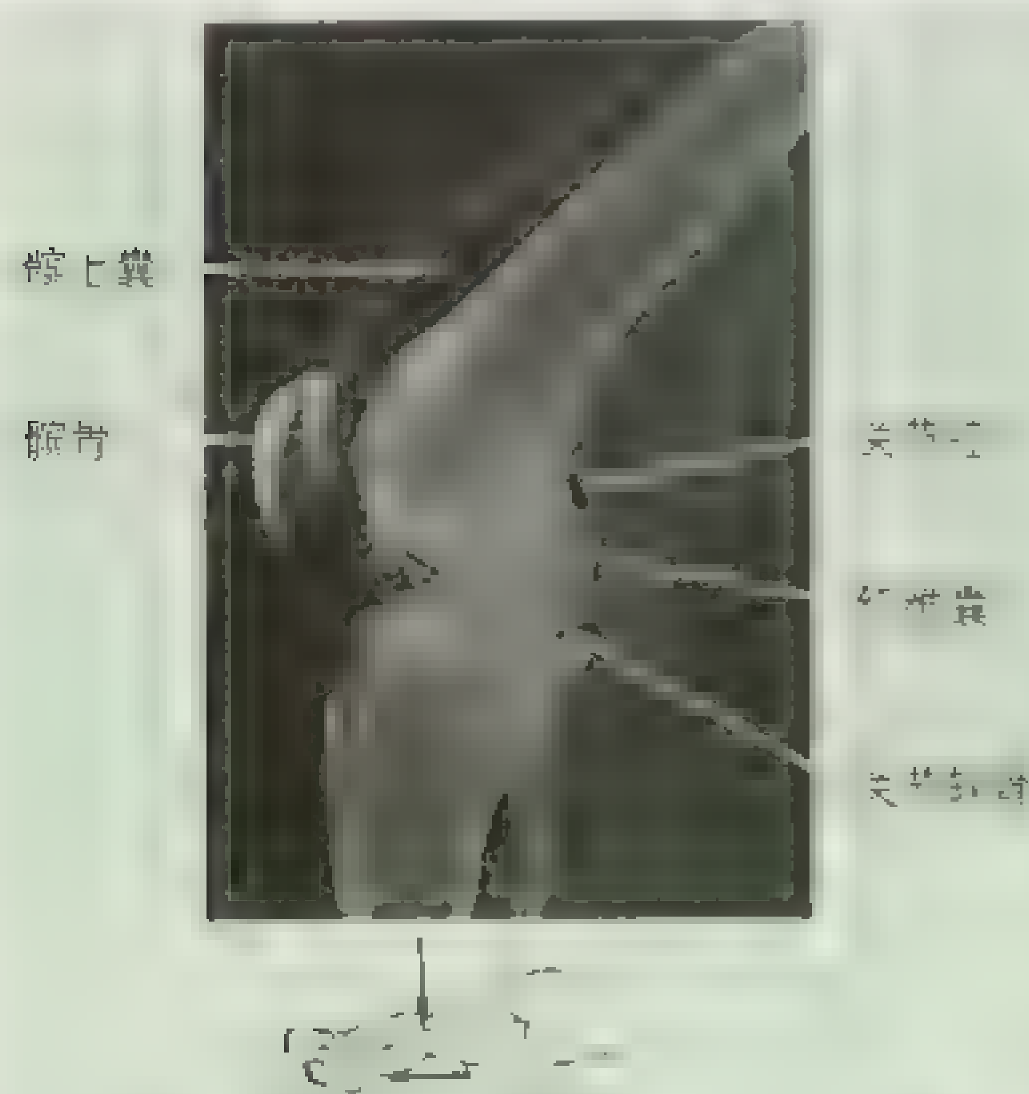
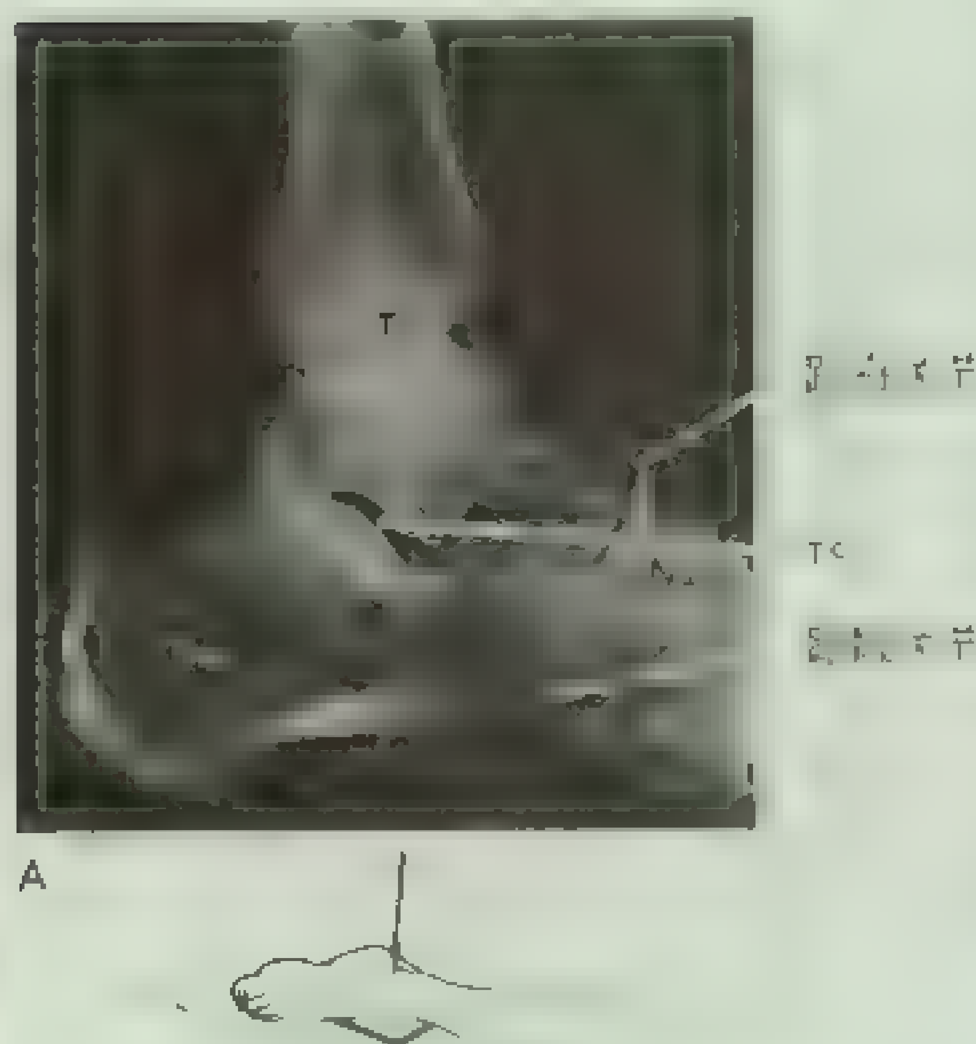


图 5.72 膝关节X线平片 膝关节[illegible]位片。观察大的髌上囊与膝关节腔相[illegible]

▶囊，还可观察到与关节腔相[illegible]的[illegible]囊[illegible]MRI[illegible]已经取[illegible]X线摄片[illegible]的关节体时，如果MRI不能[illegible]，则X线平片也可有一定的优势。

踝关节和足

常用的X线平片为侧位和前后位。照侧位片时，外踝与X线束相对（图 5.73A），可观察到距骨滑车的凸出面(T)与胫、腓骨的内、外踝（可观察到其形成的阴影）相关节。也可观察[illegible](N)[illegible](H)、[illegible](Na)和距舟关节。跟骨(Ca)和骰骨(C)形成跟骰关节。[illegible](TS)为跟骨与距骨之间的间隙，包含距跟骨间韧带。▶



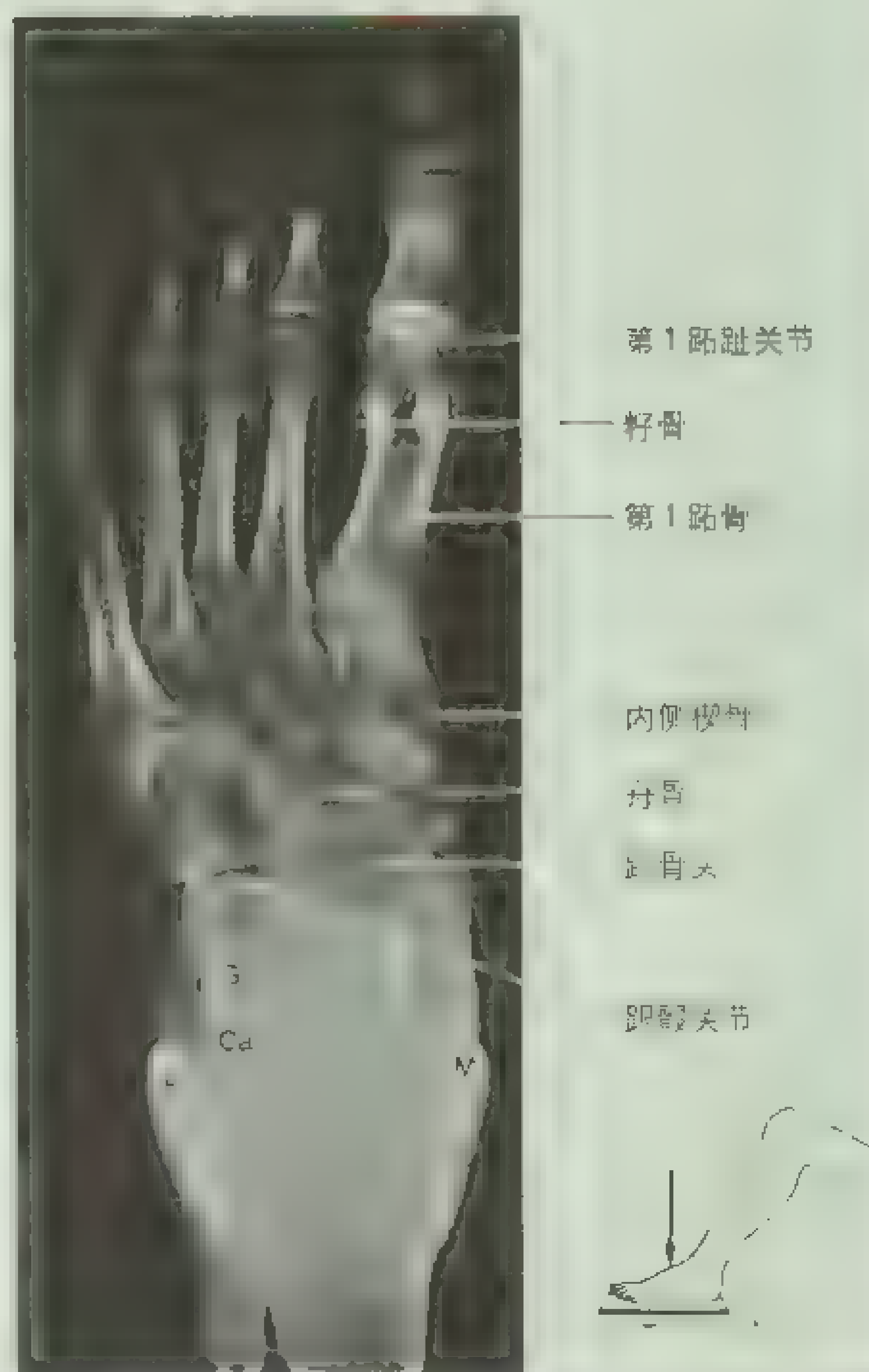


图 5.73 小腿、踝和足的X线平片 A. 左踝，侧位片 B. 左足，背跖位片



图 5.73(续) C. 左踝关节，前后位片。C，骰骨；Ca，跟骨；T，距骨；TS，跗骨窦(管)；N，距骨颈；H，距骨头；Na，舟骨；L，外踝；M，内踝

▶ 在背跖位摄片时，病人仰卧，膝关节屈曲，X 线从足底以第 3 跖骨底为中心进行投照(图 5.73B)。观察趾骨和趾骨间关节，由于足趾微屈，第 2～5 趾骨间关节显示不清。观察第 1 跖骨头足跖面的籽骨，以及第 1 跖骨底与内侧楔骨和第 2 跖骨底相关节。由于第 2～5 跖骨底相互重叠，易于观察到跖骨间关节。由于足的正常弯曲，从而导致跗骨在某种程度上相互重叠，因此，所有的跗骨关节均不能被清楚地显现。由于内、外踝相互重叠，仅可看到距骨和跟骨的前部。进行前后位摄片(C)时，病人仰卧，足背屈而偏向右侧，踇趾微向内。如欲显现踝部及足部的所有骨和关节，需进行其他方位的照片。▶



图 5.74 腘动脉造影 X 线片 注意腘动脉起自收[illegible]裂孔处(在此处可受压)，经股骨远端和膝关节[illegible]腘肌(未显示)，在腘窝下角处分为胫前动脉和胫后动脉。在此处经由比目鱼肌腱弓下方时可[illegible]

动脉造影

向动脉中注入对比剂后进行 X 线摄片可使动脉可视化。选择性动脉造影可用来对腘动脉瘤（腘动脉局部扩张）等动脉异常进行诊断。在腘动脉造影 X 线片中（图 5.74），将对 X 射线非通透性的对比剂经股动脉注人，对比剂可扩散至腘动脉及其分支。

计算机断层扫描（CT）

CT 也用 X 射线通过各种不同的角度照射下肢，将所得数据通过计算机重建后即可得到影像。CT 图像可显示软组织或骨。低密度区代表组织的劳损或肿胀，高密度区代表血肿。关节的 CT 可以可靠地显示交叉韧带、半月板、髌软骨和骨软骨（关节软骨）缺损的位置等（Cahill 等，1994；Levandowski，1994）。

磁共振成像（MRI）

下肢 MRI 无需使用放射线即可得到高敏感度的图像。进行 MRI 扫描时，病人需保持下肢静止 5～10min。MRI 较 X 线平片或 CT 可更好地显示软组织的细节（图 5.75～图 5.78）。

髋部

在图 5.75 的 A 和 B 中，可见髋关节的纤维囊在近髂股韧带处较厚，而在腰大肌囊和腰大肌肌腱的后部较薄。C 图为定位示意图，显示图 A 中的切面和图 B 中的 MRI 所观察的断面水平。在断面中可观察到包裹股动脉、股静脉、淋巴结、淋巴管和脂肪组织的股鞘。股鞘是游离的，除位于腰大肌和耻骨肌之间的后部附着于髋关节囊之外。粗壮的腰大肌肌腱将股动脉与髋关节分隔开。在腰大肌、耻骨肌和股神经之间的间隙中，还可观察到股静脉，而股神经位于髂肌及其筋膜之间。▶

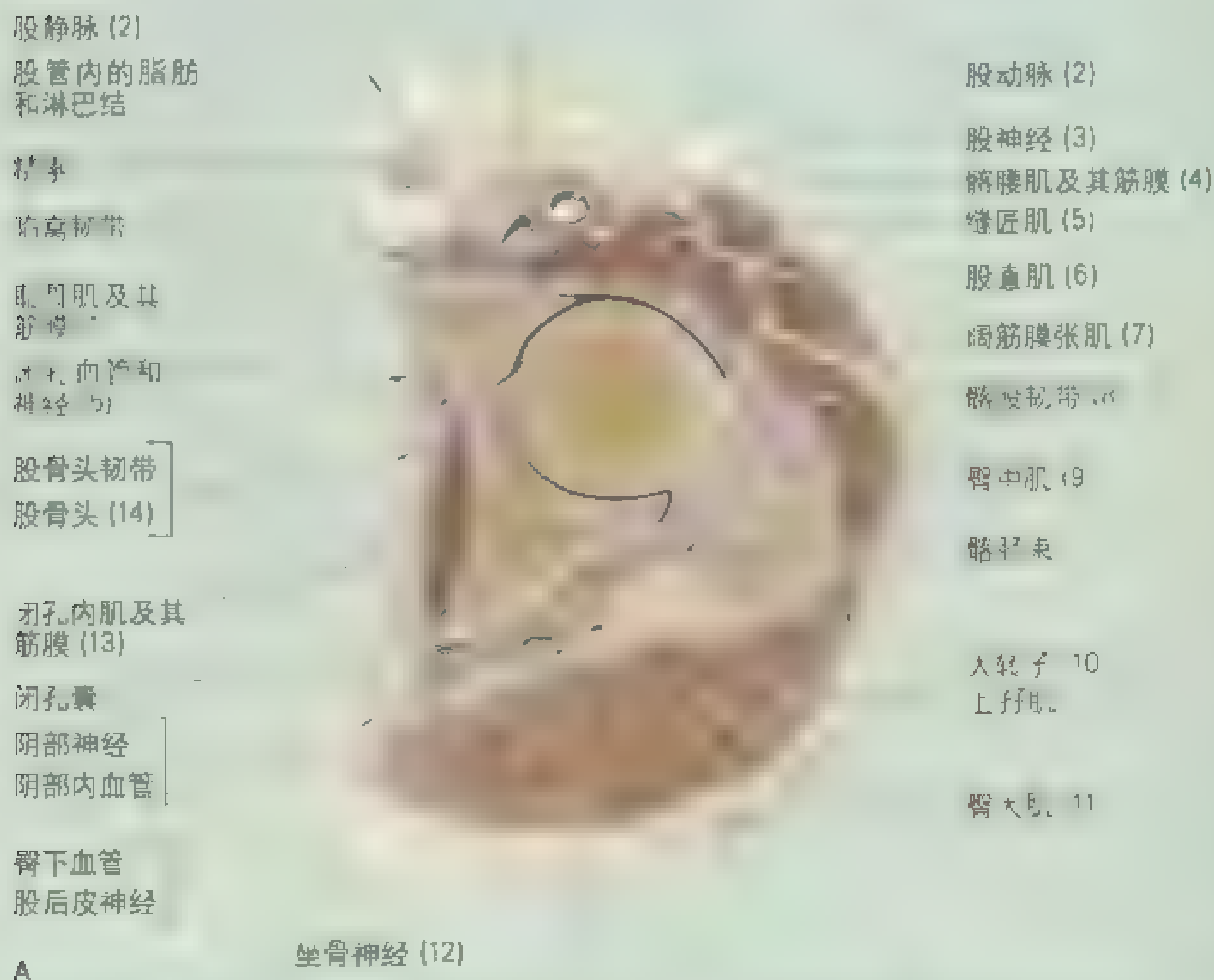


图 5.75　在髋关节水平的大腿横断面及其 MRI [illegible]

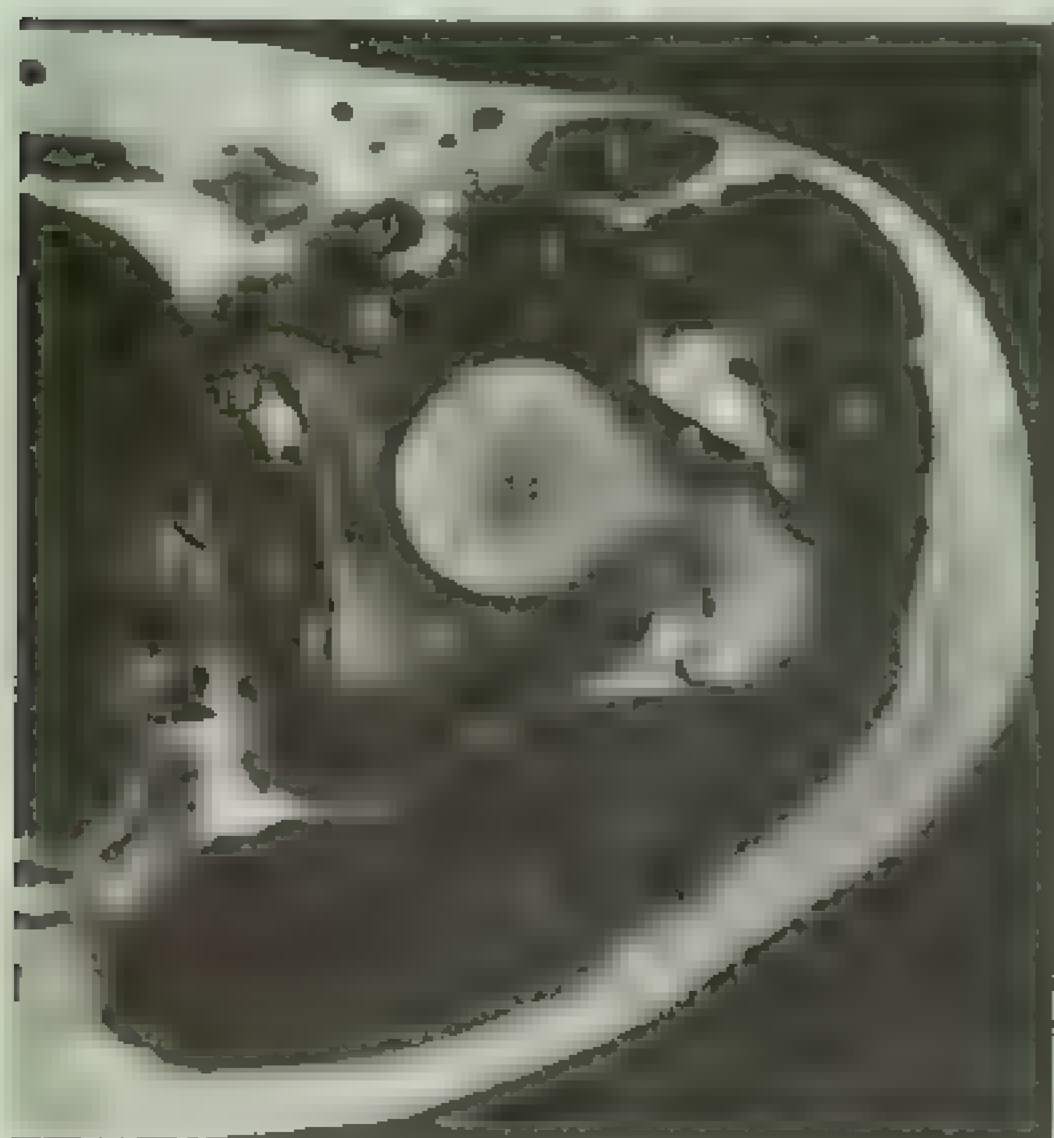


A



B

图 5.76 膝关节 MRI A. 冠状位 MRI B. 定位示意图。图中数字[illegible](A)[illegible]结构相对应（此图由加拿大安大略省多伦多市[illegible]院磁共振中心主任、多伦多大学[illegible]教授[illegible]任 Kucharczyk W 博士提供）

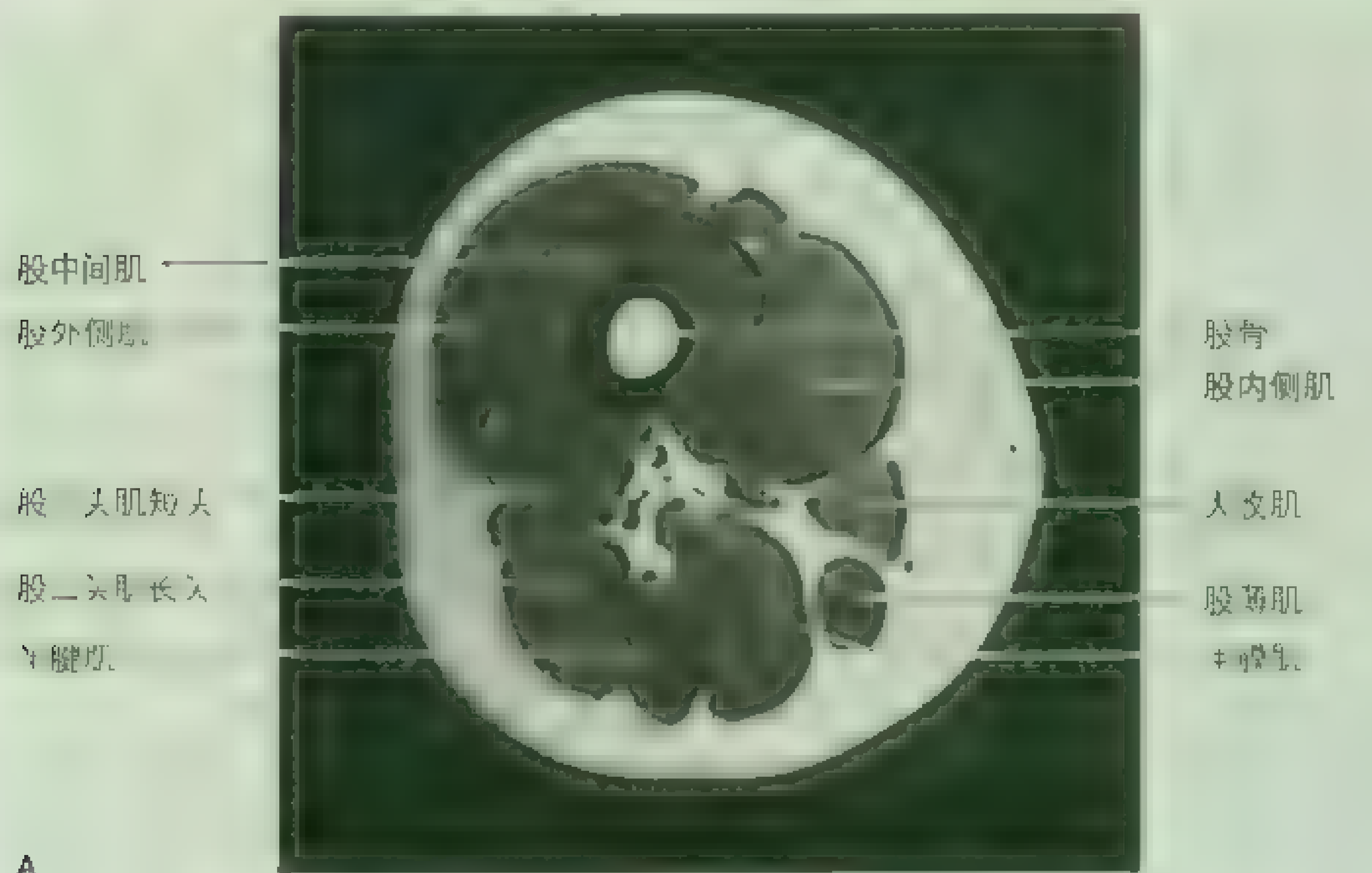


B



C

图 5.75（续） B MRI。图中数字与 A 图中所示结构相对应（此图由加拿大安大略省多伦多市三院磁共振中心主任、多伦多大学医学影像学教授、主任 Kucharczyk W 博士提供）



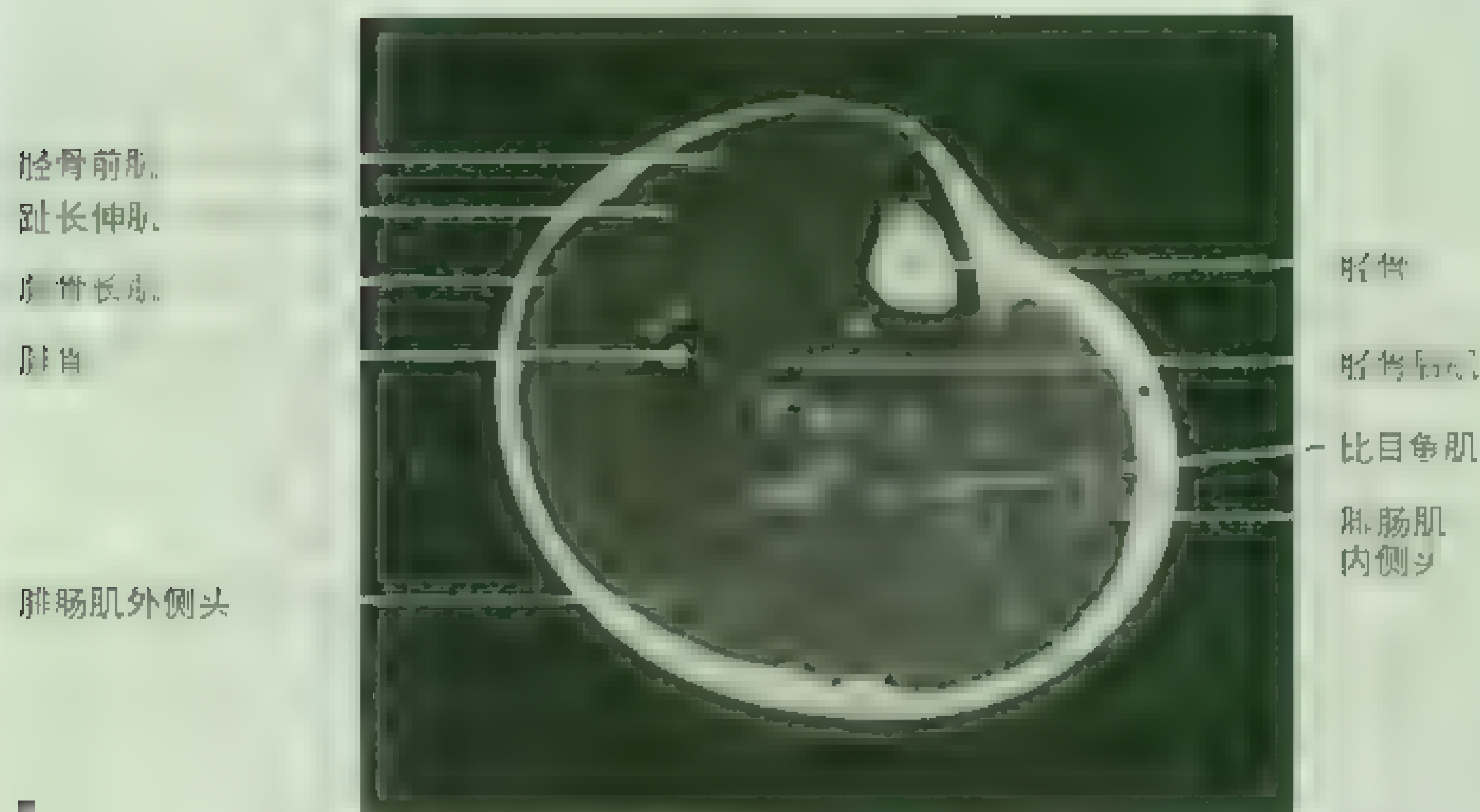


图 5.77 下肢横断面 MRI，下面观。

膝关节

MRI [illegible]韧带[illegible]交叉韧带[illegible]（图 5.76），[illegible]关节内紊乱的常规方法。

踝关节

[illegible]MRI[illegible]、骨[illegible]，在图 5.78 中可[illegible]至胫骨、距骨和跟骨由上到下依次排列。在跟骨与皮肤之间可观察到几个被包裹的脂肪垫。还可观察到外踝的位置较内踝偏下，这是由于胫腓骨间韧带较为薄弱的缘故。注意距骨和跟骨之间的骨间带将距下关节与距跟舟关节分隔开；[illegible]附着处。



A



B

图 5.78 踝部冠状位 MRI A. MRI。图中数字与 B 图中所示结构[illegible] B [illegible] MRI [illegible]（[illegible] Kucharczyk W 博士提供）

病 例 分 析

病例 5.1

医生让你触诊患者的腘动脉搏动，你在试了几次之后却没有触摸到，医生给你提了一些建议。

临床解剖学问题

- 你认为不能触诊到腘动脉搏动的最可能的原因是什么？
- 再次触诊腘动脉搏动之前，你会使患者处于何种体位？

上述问题的讨论见 658 页。

病例 5.2

在临床查房时，带教医生问你是否愿意见习腰椎穿刺，你热情地回答道："愿意。"但在进行腰椎穿刺前，医生问了你 3 个问题。

临床解剖学问题

- 腰椎穿刺时，髂嵴的哪些部位是重要的体表标志？
- 成人脊髓通常在何处终止？
- 穿刺应在何处进行？

上述问题的讨论见 658 页。

病例 5.3

一青少年在距髌骨底近侧约 5cm 处被刀刺伤。由于伤势不重并没有就医。两天后大腿下部出现肿胀和压痛，病人因剧痛而来看急诊。

临床解剖学问题

- 此区大腿深部是何结构发生液体积聚？
- 此区外伤与膝关节有何关系？

上述问题的讨论见 658 页。

病例 5.4

足球比赛中，一运动员膝部的外侧面被重重踢到。教练知道你为一医学院学生，遂让你触诊该运动员的腓骨头。

临床解剖学问题

- 如何触诊腓骨头？
- 什么骨性标志可被用来触诊腓骨头？
- 为什么能够触诊到腓骨头是重要的？

上述问题的讨论见 658 页。

病例 5.5

一 52 岁妇女大腿上部出现一梨形肿块，位于腹股沟韧带下方。体格检查发现肿胀物位于股三角区，通过隐静脉裂孔而膨出。

临床解剖学问题

- 隐静脉裂孔与耻骨结节的位置关系如何？
- 为何此位置关系对于鉴别诊断疝有重要意义？
- 股疝在女性中的发病率是否高于男性？

上述问题的讨论见 658 页。

病例 5.6

一青年膝部内上方发生表浅穿刺伤，紧邻腓肠肌内侧头的一条圆索状肌腱被切断。

临床解剖学问题

- 可能是何肌腱被切断？
- 此肌腱与股骨内侧髁有何关系？
- 怎样检查被切断的肌腱的肌肉？

上述问题的讨论见 658 页。

病例 5.7

一年轻女运动员在篮球比赛中踝关节受伤。她说："我只是轻轻扭了一下脚。"而经过教练的详细检查后，表明她发生了严重的踝关节扭伤。

临床解剖学问题

- 患者最可能撕裂的是何韧带？
- 还有其他哪些韧带有可能被撕裂？
- 患者可能合并何处骨折？

上述问题的讨论见 658 页。

病例 5.8

一患者自述足部疼痛，并且鞋底磨损不均匀。患者站立时经医生检查发现其足纵弓较正常扁平。

临床解剖学问题

- 你认为医生可能的诊断是什么？
- 患者发生不适的原因是什么？
- 患者的鞋会在何处发生过度磨损？

上述问题的讨论见 658 页。

病例 5.9

足球比赛中，一 20 岁前锋被后卫阻挡犯规，后卫踢到前锋小腿部的后外侧，前锋扶住膝部并感到剧烈疼痛。

临床解剖学问题

- 足固定站立于地面时，如膝部外侧受到外力撞击可能发生何种损伤？
- 在其他哪些运动中常发生此类膝部损伤？
- 此膝部损伤的机制是什么？

上述问题的讨论见 658 页。

病例 5.10

足球运动员的膝部呈适当角度屈曲时，胫骨受到指向前方外力的作用。教练检查其膝关节时发现前"抽屉征"呈阳性。

临床解剖学问题

- 什么是前"抽屉征"？
- 当膝部呈适当角度屈曲并且胫骨受严重外力而向前移动时，可导致何种膝关节损伤？
- 在什么运动中常发生此类损伤？
- 此类损伤常合并其他什么膝关节损伤？

上述问题的讨论见 658 页。

病例 5.11

一青年在斗殴中小腿前外侧被严重踢伤。数小时后小腿疼痛逐渐加剧，并发生肿胀。患者不能伸伤侧足趾，足亦不能背屈。在行走时出现足下垂，而胫、腓骨均未发生骨折。

临床解剖学问题

- 解释患者出现上述体征和症状的解剖学基础。
- 上述体征和症状的名称是什么？
- 在检查中，可能还会发现哪些其他的体征？
- 应怎样缓解患者小腿的严重疼痛？

上述问题的讨论见 658 页。

病例 5.12

一老年妇女遭抢劫并被踢倒，因疼痛和股骨近端的骨折不能站立，大腿由于血管破裂出血而发生肿胀。

临床解剖学问题

- 为何此类骨折伴随大腿的肿胀？何时股骨颈骨折时大腿不会发生肿胀？
- 患者下肢可能处于什么体位？
- 通过保守治疗，股骨此区的骨折能够得到良好愈合吗？（或需要进行切开内固定吗？）
- 如果通过保守治疗可得到良好愈合，你认为其原因是什么？

上述问题的讨论见 659 页。

病例 5.13

一人每天慢跑数千米，其中要上好几段台阶。自述其右侧股骨大转子后方有点压痛，疼痛可向大腿放散。在检查时如对抗大腿的外展和外旋，则可加剧疼痛。

临床解剖学问题

- 你认为导致患者髋部疼痛的原因是什么：是髋关节的炎症还是转子囊的炎症？
- 你所做诊断的解剖学依据是什么？
- 为何在对抗大腿外展和外旋时疼痛加剧？

上述问题的讨论见 659 页。

病例 5.14

一身体虚弱的 40 岁男子开始进行壁球（软式网球）运动，主要在周末进行。最初在其跟腱处感到疼痛，然后突然出现小腿肚的疼痛。疼痛消失后又开始进行运动。其后患者又再次感到小腿肚疼痛，并听到一声弹响，随之患者既不能掂脚尖，亦不能上台阶，但踝关节的背屈运动较为容易。

临床解剖学问题

- 你认为引起弹响和小腿肚疼痛的原因是什么?
- 你认为在检查时可能观察到哪些体征?
- 患者不能踮脚尖和上台阶的原因是什么?

上述问题的讨论见659页。

病例5.15

一老年妇女在前厅光滑的地面上滑倒后，仰卧在地面上并感到疼痛剧烈。患者自述在摔倒时听到一声较大的弹响，其右下肢处于外旋位，并且较左下肢短。患者无法站起，不能从地面抬高患肢，当试图这样做时感到剧烈疼痛。患者被立即送往医院急诊室。

体格检查 患者右下肢较左下肢显著缩短，并呈外旋位。触诊时患者髋部有压痛，但肿胀不明显。大腿的被动运动可导致剧烈疼痛。对患者髋部进行X线摄片检查。

X线检查报告 示股骨颈囊内骨折，股骨远端外旋并向近侧移位。

诊断 股骨颈骨折。

临床解剖学问题

- 老年人股骨最易发生骨折的部位在哪里?
- 为何这部分骨在老年人如此脆弱?
- 患者伤肢较对侧缩短的解剖学基础是什么?
- 此类骨折常发生的并发症(骨不连和缺血性坏死)的解剖学基础是什么?

上述问题的讨论见659页。

病例5.16

在进行老式曲棍球比赛时，一55岁男子右小腿外侧面正对膝部下方处被冰鞋刀意外踢伤。表皮的撕裂伤经处理后，患者由于伤处的疼痛及小腿和足的无力而无法继续比赛。患者小腿外侧面和足背有麻木和针刺感。当活动下肢时发现其右足和足趾不能背屈。其后患者被立即送往医院接受诊治。

体格检查 当患者步入诊疗室时，医生注意到患者存在异常步态——抬右脚时较正常为高，落下时较沉重而发出扑扑声。检查中医生发现在患者的腓骨头和腓骨颈部位有压痛，并且小腿远端外侧面及足背感觉丧失。对患者膝部进行X线摄片检查。

X线检查报告 示腓骨颈骨折。

诊断 腓骨颈骨折合并外周神经损伤

临床解剖学问题

- 患者足部感觉缺失和功能丧失的解剖学基础是什么?
- 可能是何神经发生了损伤?
- 此神经与腓骨颈的关系是怎样的?
- 如冰刀锋并未切断神经，患者继续比赛可能会发生怎样的损伤?
- 患者在行走时所显示的是什么步态?

上述问题的讨论见659页。

病例5.17

一26岁搬运工正在工作时，一沉重的板条箱砸在其膝部上。患者感到剧烈疼痛，不能起立。急救人员立即将其用担架送到医院后。体格检查后，对患者膝部进行了X线摄片检查。

X线检查报告 可见胫骨近侧端粉碎性骨折，并合并腓骨颈骨折。

诊断 胫骨近侧端和腓骨颈骨折，合并外周神经损伤。

临床解剖学问题

- 胫骨骨折后什么动脉可能发生损伤?
- 运用解剖学知识说明如果要判断这些动脉是否发生了损伤，应在何处检查患者的脉搏?
- 腓骨骨折可能合并什么神经的损伤?

上述问题的讨论见660页。

病例5.18

一32岁男性不慎在冰上滑倒，被搀扶站起后，其右足不能承重，且踝关节开始肿胀。患者自认为发生了严重的“踝关节扭伤”而到医院就诊。

体格检查 检查中医生发现患者的踝关节由于疼痛和压痛几乎不能移动，特别是外踝处疼痛和压痛更为剧烈。对患者的踝关节进行X线摄片检查。

影像学检查报告 可见外踝在距骨关节面上方发生横骨折。

诊断 外踝骨折伴严重的踝关节扭伤(韧带撕裂)

临床解剖学问题

- 何种过度运动常导致踝关节扭伤?
- 讨论“扭伤”一词的含义。
- 运用解剖学知识解释此骨折是怎样发生的。
- 什么结构可能发生撕裂或断裂?

- 患者是发生了通常所说的 Pott 骨折吗？

上述问题的讨论见 660 页。

病例 5.19

轿车发生正面碰撞时，一22 岁妇女正坐在前排的座位上。除述头部外伤外，患者主述右髋部疼痛且因此无法站立。因怀疑可能发生了髋部骨折，患者被立即送往附近医院就诊。

体格检查 检查发现患者右下肢轻微屈曲、内收和内旋，并且明显短于左下肢。对患者髋部进行 X 线摄片检查。

X 线检查报告 右髋关节后脱位合并髋臼后缘骨折。

诊断 创伤性髋关节后脱位

临床解剖学问题

- 运用解剖学知识来解释损伤可能是怎样发生的。
- 可能损伤了什么神经？
- 当此神经完全麻痹后，哪些肌肉可能会发生瘫痪？
- 何处的皮肤感觉可能丧失？

上述问题的讨论见 660 页

病例 5.20

一 62 岁男子述左臀部持续性疼痛，并可沿大腿后面放散。

体格检查 在检查中，患者指出疼痛最剧烈的区域位于坐骨大切迹处。以患者股骨大转子尖和坐骨结节之间的中点与到膝部约 1/2 处的大腿中线作一连线，沿此线进行压迫也可引起疼痛。在坐位时，患者左小腿由于剧烈疼痛而不能完全伸直。在患者呈仰卧位时，检查者以一手抓住其左踝关节，另一手置于其左膝关节前面，使患者小腿伸直。检查者缓慢升高患者左下肢，当与水平面达到近 75° 角时，可引起患者的疼痛。此时如使患者足背屈则可加重疼痛。对患者腰下部行 MRI 检查。

X 线检查报告 可见 L5/S1 椎间盘突出。

诊断 L5/S1 椎间盘突出并合并第 1 骶神经根受压

临床解剖学问题

- 此例中的症状是由什么神经损伤引起的？
- 此神经源自脊髓的哪些节段？
- 为什么患者的直腿抬高试验可引起疼痛？
- 为什么当足背屈时疼痛可加剧？
- 何种腰部损伤可产生臀部和股后部的疼痛？
- 你认为在解剖学上还有哪些损伤（由疾病或创伤引起）可导致病人产生这些症状？

上述问题的讨论见 660 页。

病例 5.21

足球比赛中，一运动员被一前卫从后方铲倒，前卫的髋部从侧面撞到此运动员的膝部上。从重放的慢动作录像中显示此运动员在被铲倒时膝部微屈，而足部牢牢固定在草皮中。当其紧握膝部倒在地上时，很明显地感到剧烈疼痛。被送到场边后，你对朋友说：“恐怕他膝关节的韧带断了。”由于不知道他膝关节的功能如何，你朋友说：“那么可能是哪条膝关节韧带断了呢？”

临床解剖学问题

- 假定你朋友基本上无膝关节的解剖学知识，你应该怎样向他解释此运动员发生的膝关节损伤？
- 此运动员的哪条韧带可能会撕裂？
- 此运动员的哪条韧带可能已经发生了撕裂？
- 半月板可能会发生损伤吗？

上述问题的讨论见 661 页。

病例 5.22

一 55 岁男子因右侧腹股沟处出现球形肿块而来就诊。患者自述在躺倒时肿块可变小，但不会完全消失。偶尔肿块还可变大并突出于右侧大腿前面皮下，此时大腿深部下面可感到疼痛。

体格检查 检查中，医生注意到患者肿块位于耻骨结节外侧，腹股沟韧带内 1/3 的下方。当检查者将中指伸入患者的腹股沟管浅环中，并嘱患者咳嗽时，并未发现有肿块或肠管突出，然而肿块有所增大。当检查者让患者指出肿块首先出现的部位时，患者把手指放在了股环处。当让患者指出发生疼痛时肿块向下发展的方向时，患者的手指沿大腿指向了隐静脉裂孔处。在患者大腿屈和内旋时，检查者轻压肿块并不能使其缩小。

诊断 不可复位的完全性股疝

临床解剖学问题

- 名词解释：股环、股管和股疝。
- 股管的正常内容物是什么？
- 运用解剖学知识解释为何股疝会向上弯曲。
- 你认为股疝的发病在女性中多于男性的解剖学原因是

什么？
- 从解剖学上解释为何股疝易发生绞窄
- 股管中什么结构的肿大可被误认为是股疝？

上述问题的讨论见661页。

病例讨论

病例 5.1

如无法触及腘动脉搏动，可能是由于患者的膝关节处在伸直位，此时腘筋膜紧张。可让患者膝关节呈微屈位，并将双手的拇指放在髌骨上，而其余手指则放在腘窝上。患者膝关节也不能完全屈曲，因此时肌肉紧张，又可使动脉搏动难以触及。检查时，双手应紧压腘窝。由于腘动脉搏动较难触及，有时可让患者呈俯卧位，膝关节呈适当角度屈曲。此时在腘动脉通过股骨腘平面处紧压腘窝，即可触及搏动。

病例 5.2

从后面触及髂嵴的最高点，是腰椎穿刺中重要的体表标志。两侧髂嵴最高点的连线正对L4～L5椎间隙，穿刺针进入蛛网膜下隙抽取脑脊液即以此为标志。成人脊髓通常终止于L1和L2椎骨之间的椎间盘处，但也可终止于T12和L1椎骨或L2和L3椎骨之间的椎间盘处。穿刺针通常由L3和L4或L4和L5椎间隙刺入。

病例 5.3

髌上囊位于此区大腿深部，几乎与膝关节腔自由相通。外科中常将髌上囊看作是膝关节腔的一部分。因此大腿远端前面的外伤常可引起髌上囊的感染，感染可蔓延至膝关节。

病例 5.4

腓骨头位于膝部后外侧皮下，与胫骨粗隆位于同一水平。能够触诊到腓骨头非常重要，因为当有严重外力作用于膝部外侧面时，腓骨颈常发生骨折。而且腓总神经绕腓骨颈走行，在腓骨颈骨折时常致腓总神经损伤或离断。

病例 5.5

隐静脉裂孔位于耻骨结节外下方约4cm处。股疝在由股管向下通过隐静脉裂孔进入大腿皮下组织中时，可在耻骨结节外下方形成肿块，而腹股沟斜疝穿腹股沟管浅环进入阴囊，因而所形成的肿块位于耻骨结节上方。因此股三角处的肿块不可能是由于腹股沟疝形成的。妇女由于股环较大，股动、静脉较小，并且在怀孕时周围的支持组织常发生改变，因而股疝的发病较男性多见。

病例 5.6

显而易见，此例中是半腱肌肌腱被切断。半腱肌肌腱位于半膜肌肌腱的浅面，从股骨内侧髁的后方经过。如欲检查半腱肌（非此例情况），可让病人呈俯卧位，以手抵住患者小腿而嘱患者对抗阻力屈膝关节。如肌肉正常，则可在膝部近端内侧触及肌腱。

病例 5.7

在大部分踝关节外侧韧带扭伤中，距腓前韧带最易被累及。在严重的扭伤中，跟腓韧带和距腓后韧带也可发生撕裂，并可伴发腓骨远端的撕脱性骨折。

病例 5.8

显而易见，患者是发生了扁平足。扁平足病人的脚可磨损鞋底内侧，并可延至鞋尖。足部最重要的韧带是跟舟跖侧韧带，它对足内侧纵弓起着重要的支持作用。跟舟跖侧韧带主要附着于载距突和舟骨粗隆，此两点的连线即为韧带在足表面的投影位置。

病例 5.9

此种撞击或扭伤可致胫侧副韧带损伤。韧带的撕裂也可导致内侧半月板和前交叉韧带的断裂。当滑雪运动员的滑雪板卡在雪中，身体因惯性向前摔倒时，也可发生此类韧带损伤。

病例 5.10

前"抽屉征"是指膝关节不稳，当屈曲的小腿被向前牵拉时，膝关节向前运动。如果外力使胫骨相对于股骨向前方移动时，常可致前交叉韧带撕裂。这是在运动中，特别是滑雪运动中最常见的损伤。在一些更复杂的膝关节损伤中，常合并前交叉韧带的撕裂伤。胫侧副韧带和半月板也常同时发生损伤。

病例 5.11

这些体征和症状提示发生了急性小腿前筋膜间隙综合征，这是由胫前动脉出血所造成的。前筋膜间隙内的压力升高可压迫其内的腓深神经，这就可解释为什么病

人不能伸脚趾和使足背屈了。胫前动脉和腓深神经受到严重压迫可导致足下垂和产生跨越步态。由于足背动脉是胫前动脉的终支，胫前动脉受压和出血也可导致足背动脉搏动的消失。产生的严重疼痛可通过筋膜切开术而缓解（切开小腿前肌间隔减轻筋膜间隙内的压力）。

病例 5.12

此妇女的骨折最可能发生在大转子和小转子之间或者是经过大转子和小转子的骨折。在骨因骨质疏松而变脆弱时，此类骨折尤易发生，且骨折常为粉碎性。由于转子间区有丰富的血液供应，且此类骨折位于关节囊外（囊外骨折），因此血管损伤后血液常可流至腹股沟区或大腿。而股骨颈骨折均位于关节囊内（囊内骨折），因而血液不会流入腹股沟区或大腿，而是积聚在髋关节腔内。和股骨颈骨折一样，发生囊外转子骨折的患者下肢常呈外旋畸形。由于股骨近端血供较为丰富，通过持续牵引的保守治疗即可使转子骨折得到良好愈合。

病例 5.13

此例中的症状和体征提示发生了转子囊炎（转子囊发生感染）。此损伤常由上楼梯或爬山等重复运动而引起。在这些运动中，臀大肌及其上部的腱性纤维在转子囊的上方反复前后运动而产生摩擦。转子囊炎以在大转子后方出现点压痛为特征。由于髂胫束在其走行上得到臀大肌和阔筋膜张肌的腱性加强，因此疼痛可沿大腿向下放散。大腿被动外展或外旋时可增加转子囊上的压力而引起疼痛。

病例 5.14

根据患者疼痛部位和踝关节不能跖屈，可以判断患者发生了跟腱断裂。小腿肚的疼痛可能是由于跟腱炎产生的。跟腱断裂后，由于小腿三头肌缩短而使小腿肚变得鼓胀。由于比目鱼肌（强健的踝关节跖屈肌）通过跟腱附着于跟骨，因此患者无法踮脚尖和上台阶

病例 5.15

股骨颈骨折在老年妇女中较为常见。股骨颈骨折常被误诊为髋部骨折（髋骨发生骨折）。

当一老年妇女要跌倒时，为了支撑身体她可能会施一扭力作用于一侧髋部，从而使股骨最脆弱的部分股骨颈发生骨折。骨折发生后，此妇女跌倒在地。因此，骨折并不是跌倒后的结果，而是跌倒的原因。

伤肢的外旋和短缩畸形是股骨颈骨折的临床特异性表现。外旋是由于骨折时股骨头与股骨体相分离而使下肢的承重轴发生改变而引起的。下肢的短缩是由于附着于股骨和髋骨之间的肌肉向上方牵拉而引起，此牵拉作用是由肌肉痉挛（肌肉无意识地突然收缩）产生的。

发生骨质疏松时，整个身体的骨质会随着年龄的增加而逐渐减少。骨质疏松并不是由于新骨不能充分钙化，而主要是由于骨再吸收的速度超过了新的骨基质产生的速度。因此，整个身体的骨质就会逐渐减少。由于骨质疏松，股骨颈就变得更加脆弱。股骨近端的骨折可由轻微的外伤，甚至自发产生。绝经期后的妇女或老年男性发生骨质疏松时，骨的再吸收较骨的形成更为明显。

股骨近侧端的血管大部分来自旋股内、外侧动脉这些动脉的分支在髋关节纤维囊中的支持带中走行。闭孔动脉的分支，即股骨头韧带动脉，可营养一部分股骨头。在股骨颈骨折时此动脉可发生破裂。在老年人中常由于动脉硬化而使此动脉的血供并不充分。有时在股骨颈骨折时营养股骨头的其他动脉也可发生损伤。一般来说，骨折处越靠近近侧端，营养股骨头的血供发生中断的可能性就越大

由于股骨头血供的特点，在发生股骨颈骨折时，可导致股骨头的骨不连和缺血性坏死（由于血供缺乏引起近端骨折碎片的坏死和崩解）。发生囊内骨折（股骨颈上端）时，近端骨折碎片的血供常遭到破坏，因而更易发生骨不连和股骨头的缺血性坏死。有两个原因要求必须对股骨颈骨折的患者进行严格和精心的护理，其中之一是为了更好地保持股骨近侧端的血供，另一个原因是此类损伤常引起剧烈的疼痛。

病例 5.16

由于腓总神经与腓骨颈关系密切，在发生腓骨颈骨折时，常可致腓总神经损伤。腓总神经绕腓骨颈的外侧面走行，表浅伤口即可损伤腓总神经。此患者的症状和体征明显地表明是腓总神经受到了损伤。硬物的持续压迫（如在睡眠时锐利的床边所造成的压迫）或过紧的管型石膏所造成的压迫也可引起相似的临床症状。

腓总神经的损伤可影响到小腿外侧群肌（由腓浅神经支配的腓骨长肌和腓骨短肌）和由腓深神经所支配的小腿前肌群。因而足不能外翻和背屈，足趾不能伸直。病人表现为典型的足下垂（足跖屈和轻微内翻）和跨越步态。病人在行走时，足趾拖后而足部拍击地面，为避免此体征的出现，病人在行走时必须尽量抬高足部。

如患者腓总神经的皮支发生损伤则可导致小腿和足的感觉迟钝（感觉功能受到损害）。刀锋切断神经、骨碎片的压迫或挫伤均可导致此类损伤。尽管腓骨并不承重，但在发生腓骨近端骨折后，由于附着于其上的肌肉的牵拉可引起骨折碎片的移位，因而在行走时也可引起疼痛。

病例 5.17

由于腘动脉位于腘窝深面紧靠膝关节纤维囊，在发生胫骨和腓骨近端粉碎性骨折时，骨折碎片常可损伤腘动脉。腘动脉在腘窝下端分为终支（胫前动脉和胫后动脉），因此在骨折时也可损伤上述分支动脉。同时，也可损伤由腘动脉发出的一支或数支关节动脉，这些关节动脉供应膝关节关节囊及其韧带。

在内踝和足跟的中点处可触及胫后动脉的搏动。足背动脉（胫前动脉的延续）的搏动可在其跨过舟骨和楔骨上方处触及。这些部位由于位置表浅且紧贴骨面而较易触诊到动脉搏动。动脉搏动的消失则提示腘动脉或胫动脉发生了损伤。

由于在腘窝内胫神经较腘动脉和腘静脉位置表浅，因而在此类患者中胫神经也可发生损伤。胫神经的离断可致腘肌和小腿后群肌（腓肠肌、比目鱼肌、踇长屈肌和胫骨后肌）以及足底的肌肉发生瘫痪。同时，部分至膝关节的关节支也可能发生离断。正由于腓总神经与腓骨颈的密切关系，使得在此部发生骨折时易损伤腓总神经。对于腓总神经离断后所产生的症状和体征可参看病例 5.2 的讨论。

病例 5.18

常见的踝关节扭伤是由于承重足的过度内翻所引起，并可致踝关节纤维囊的前外侧部和跟腓韧带及距腓韧带的损伤。扭伤一词通常表示韧带发生了一定程度的撕裂。严重的扭伤可导致韧带的大部分纤维发生撕裂，并且经常引起踝关节的不稳。此例中，患者由于体重的压迫而使得踝关节受力内翻并滑倒，从而引发了严重的踝关节扭伤和骨折。跟腓韧带和距腓前韧带可能部分或完全撕裂。在正常情况下，由胫骨远端和内、外踝所形成的深窝将距骨牢固固定。当踝关节韧带撕裂后，距骨被迫向外踝倾斜，并将外踝撕脱。

如果踝部受到相反方向的外力作用（即过度外翻），强健的内侧韧带可将内踝撕脱。如外力持续作用，还可使距骨发生倾斜，并使距骨和外踝向外侧移位。由于胫腓骨间韧带起到枢轴的作用，近侧胫腓关节近侧段的腓骨也可发生骨折。

该患者的踝关节损伤可能并不是 Pott 骨折。"Pott 骨折—脱位"一词常用来泛指发生于内、外踝的骨折或骨折合并脱位。因此，轻度的 Pott 骨折仅及内、外踝（或一侧踝部和一条韧带）；而重度的 Pott 骨折则包括内、外踝和胫骨后缘（或内、外踝和一条韧带）。

病例 5.19

由于髋关节较为稳定，其脱位并不常见。股骨头位于较深的髋臼窝中，并为特别坚韧的关节囊所包绕。当髋关节屈曲、大腿处于内收和内旋位发生车祸时，可能引起髋关节的外伤性脱位。当该患者右侧下肢处于所描述的位置时，其膝部可能撞在了汽车仪表盘上。因此外力沿股骨传递，使股骨头和髋臼后缘向后移位。由于在此体位时股骨头后方只有关节囊包绕而无骨组织，而关节囊的后、下方可发生破裂。这使股骨头向后脱位，并带有髋臼后缘和髋臼唇的碎骨片。最后，股骨头可位于髂骨的臀面。

由于坐骨神经（L4 ～ S3）与髋关节后面关系紧密，在发生髋关节后脱位时易损伤坐骨神经。如发生完全性坐骨神经损伤（较少发生），则腘绳肌和膝部远端的肌肉均可瘫痪。此外，除由隐神经（L3 和 L4，股神经的终支）所支配的小腿内侧皮肤外，整个小腿和足部的皮肤均发生感觉障碍。

病例 5.20

根据病人疼痛的部位及从大腿后部向下放散的特征，可清楚地推断是骶丛最大的分支——坐骨神经根受到了压迫。坐骨神经起自脊髓 L4 ～ S3 节段，由骶丛分出后经坐骨大孔下部离开骨盆，从梨状肌下缘延伸至大腿远端 1/3，此路径与患者疼痛发生的部位相一致。在直腿抬高试验中，当下肢被抬高时由于坐骨神经受到牵拉可引起疼痛。足背屈时可增加对坐骨神经及坐骨神经根的牵拉而使疼痛加剧。

椎间盘向后外侧突出是坐骨神经痛的常见原因，最常受到累及的是第 1 骶神经根。L5 和 S1 间椎间盘突出可压迫前根和后根而产生坐骨神经痛，并可合并腰下部的疼痛。坐骨神经痛也可由于坐骨神经或其在盆部、臀部及股部的分支受到压迫（如肿瘤）而引起。在神经发生炎症反应（神经炎）或其髓鞘发生炎症反应而影响到神经时也可引起疼痛。

病例 5.21

膝关节（特别在其处于伸直位时）是全身最为稳固的关节之一。尽管组成膝关节的各骨都由强健的韧带相互连接，但在发生严重扭伤时，特别是在接触性运动如曲棍球和足球中，也可使膝关节受到各种各样的损伤。在此病例中，当该运动员在奔跑且其足部正固定于地面时，其膝部的外侧面受到前锋髋部的撞击。此时运动员的小腿承重，外力可使膝部相对于固定的胫骨向内侧弯曲，导致胫侧副韧带被拉紧。如果只是部分韧带纤维发生断裂，患者只是发生了轻微扭伤。如受到剧烈的外力撞击，整个韧带可能在其股骨内上髁的附着处发生断裂。由于内侧半月板与胫侧副韧带紧密相连，此时也可致内侧半月板破裂。

以上描述可能即是该运动员所发生的全部损伤，除此之外，其前交叉韧带也可能被撕裂。此韧带可防止股骨相对于胫骨向后移位及膝关节过伸，有时当膝部外侧面受到强力的外力打击时可能被撕裂。

总之，运动员的小腿可因外力作用而被迫外展和外旋，导致胫侧副韧带、内侧半月板和前交叉韧带同时发生损伤，即所谓的膝关节"三联损伤"。

病例 5.22

股疝是脂肪、腹膜、网膜或一部分肠管通过股环进入股管而形成的突出物。如疝囊中有肠管存在时，可通过听诊器闻及肠鸣音。

股管是位于股鞘内侧部一短的潜在性盲管，是腹内筋膜（前为腹横筋膜，后为髂肌筋膜）向外的延伸。正常情况下，股管内含淋巴管，且至少含有一为结缔组织所包绕的淋巴结。

股管是腹壁较为薄弱的地方，因此当腹内压力急剧增高时（如慢性便秘病人正试图排便时），可迫使腹腔内容物由股环进入股管内。肠管在降入股管并通过隐静脉裂孔时其外部形成一腹膜囊。疝囊在股管内下降的过程中受到大腿阔筋膜的阻挡，而向前、上方突出，在腹股沟韧带的下方形成肿块。当疝囊尚位于股管内时（不完全性股疝）通常较小；而当疝囊向前通过隐静脉裂孔进入股部松散的结缔组织后，疝囊体积可急剧变大（完全性股疝）。

由于部分类型的股疝所形成的肿块位于腹股沟韧带之上，因此腹股沟斜疝和完全性股疝之间的鉴别诊断有时会非常困难。股疝所形成的肿块位于腹股沟斜疝所形成肿块的外下方。

耻骨结节是区别股疝与腹股沟疝的一个重要骨性标志。腹股沟疝的疝囊颈在腹股沟管浅环处位于耻骨结节的内上方，而股疝的疝囊颈位于耻骨结节的外下方。此外，就如同此例中一样，如果在进行凹陷试验时在腹股沟管中未发现疝囊，则可排除腹股沟斜疝的可能。

将手置于疝囊上向下轻压，如是股疝的话，可观察到腹股沟韧带形成的反折位于疝囊的上方；如果是腹股沟疝，此时手向上轻压疝囊，可见腹股沟韧带形成的反折位于疝囊之下。

股疝在女性中较在男性中常见（约为 3 ： 1），这是因为女性的股环较男性的大的缘故。女性的股环之所以大是因为女性盆骨的宽度较大，股动、静脉较小，以及在妊娠期间周围组织所发生的变化

完全性股疝的绞窄常见。由于股环的边缘（如前方的腹股沟韧带和内侧的陷窝韧带）较为锐利，发生完全性股疝时可压迫股管，因而易造成绞窄。另外，隐静脉裂孔锐利的边缘也可引起绞窄。

由于股环和隐静脉裂孔相对较小，且周围结构较为坚韧，突入股疝疝囊内的肠管的静脉回流可被阻断。此时动脉血继续进入肠管内而引起充血，继之整个血液循环中断。如欲阻止绞窄的肠管发生坏死，必须早期进行外科手术。

有时股管内柔软而肿大的淋巴结（即使有时较为坚硬）可能会被误认为股疝。淋巴结的肿大可因其引流区的肿瘤或感染所引起。

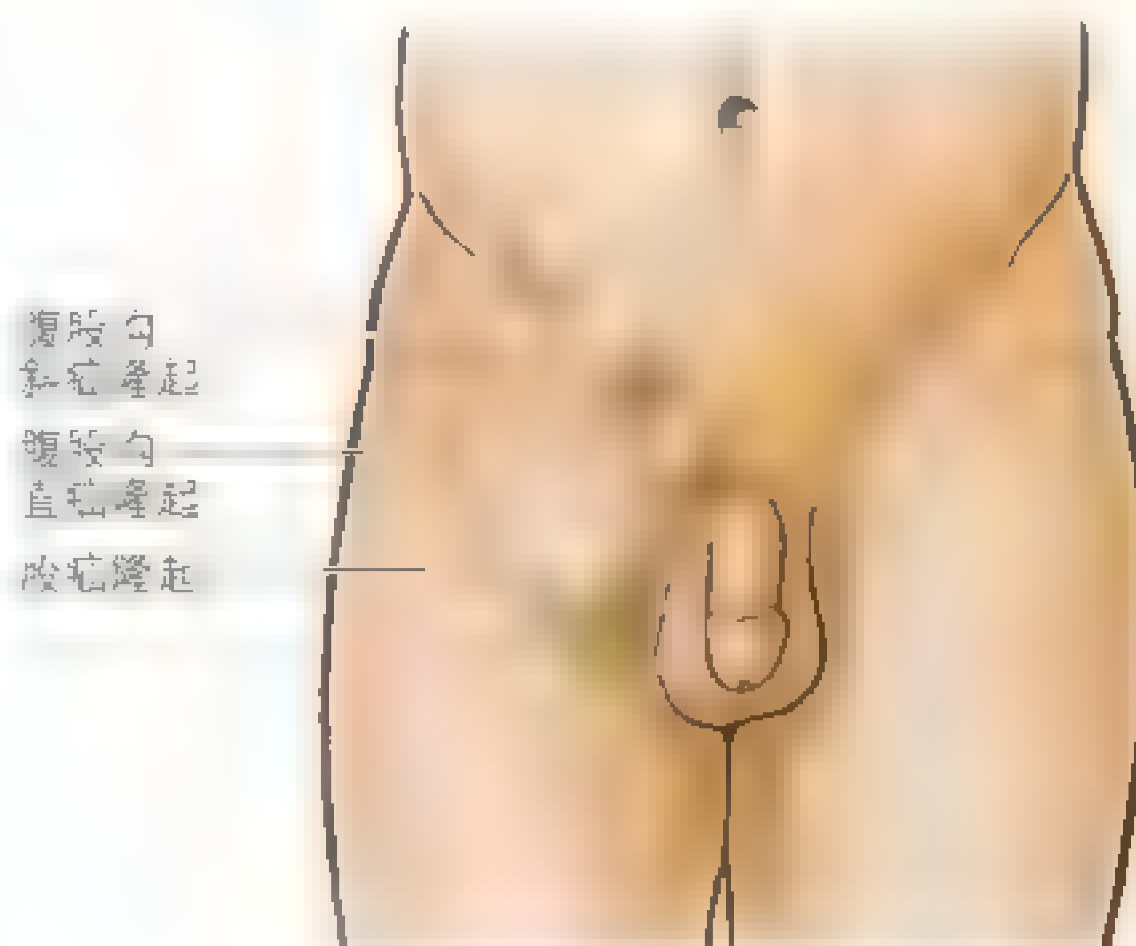
（王殿仕　朱海雷　译）

参考文献和推荐读物

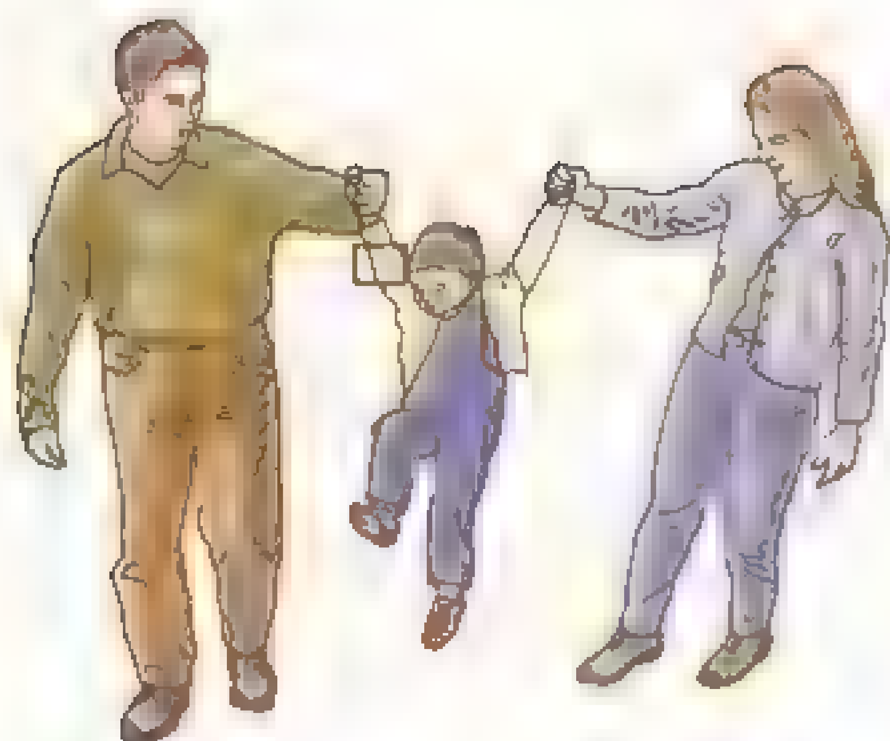
Anderson MK, Hall SJ. Sports Injury Management Baltimore, Williams & Wilkins, 1995

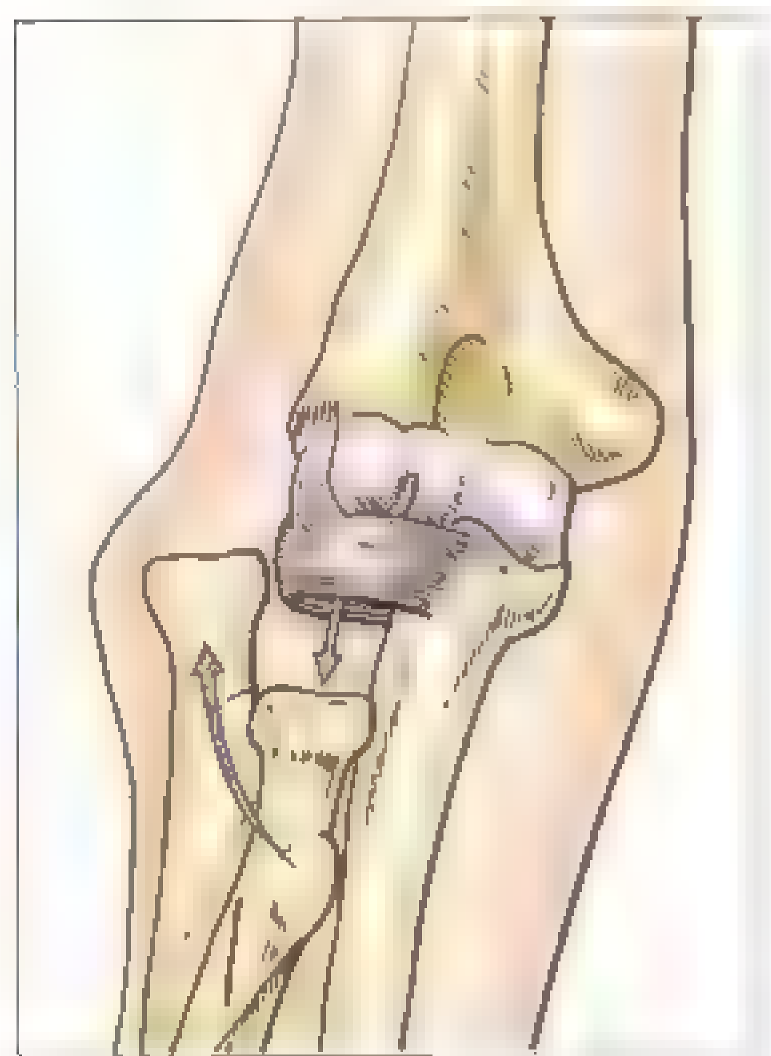
Behrman RE, Kliegman RM, Arvin AM. Nelson

Textbook of Pediatrics, 15th ed Philadelphia, WB Saunders, 1996
Birrer RB (ed) Sports Medicine for the Primary Care Physician, 2nd ed. Boca Raton, CRC Press, 1994
Cahill DR, Orland MJ, Miller G. Atlas of Human Cross-Sectional Anatomy, 3rd ed. New York, Wiley-Liss, 1994
Clemente CD Gray's Anatomy of the Human Body, 30th American Edition, Philadelphia, Lea & Febiger, 1985
Crelin ES. An experimental study of hip stability in human newborn cadavers. Yale J Biol Med 49. 109, 1976
Devinsky O, Feldman E. Examination of Cranial and Peripheral Nerves. New York, Churchill Livingstone, 1988
Ellis A. Clinical Anatomy. A Revision and Applied Anatomy for Clinical Students, 8th ed. Oxford, Blackwell Scientific Publications, 1992
Ger R, Sedlin E. The accessory soleus muscle Clin Orthop 116 200, 1976
Griffith HW. Complete Guide to Sports Injuries. Los Angeles, Price Stern Sloan, 1986
Gross A. Orthopedic surgery adult. In Gross A, Gross P, Langer B (eds): Surgery A Complete Guide for Patients and Their Families. Toronto, Harper & Collins, 1989
Healey JE Jr, Hodge J. Surgical Anatomy, 2nd ed. Toronto, BC Decker, 1990
Jenkins DB. Functional Anatomy of the Limbs and Back, 6th ed. Philadelphia, WB Saunders, 1990
Levandowski R. Knee injuries. In Birrer RB (ed): Sports Medicine for the Primary Care Physician, 2nd ed. Boca Raton, CRC Press, 1994
Levandowski R, Difiori JP Thigh injuries. In Birrer RB (ed). Sports Medicine for the Primary Care Physician, 2nd ed Boca Raton, CRC Press, 1994
McKee NH, Fish JS, Manktelow RT, McAvoy GV, Young S, Zuker RM. Gracilis muscle anatomy as related to function of a free functioning muscle transplant. Clin Anat 3· 87 ~ 92, 1990
McMinn RMH Last's Anatomy. Regional and Applied, 8th ed. New York, Churchill Livingstone, 1990
Salter RB. Textbook of Disorders and Injuries of the



Musculoskeletal System, 3rd ed Baltimore, Williams & Wilkins, 1998
Salter RB Orthopedic surgery pediatric. In Gross A, Gross P, Langer B (eds): Surgery: A Complete Guide for Patients and Their Families Toronto, Harper & Collins 1989
Slaby FJ, McCune SK, Summers RW Gross Anatomy in the Practice of Medicine. Baltimore, Lea & Febiger, 1994
Soames RW. Arthroscopy of the knee. In Williams PH, Bannister LH, Berry MM, Collins P, Dyson M, Dussek JE, Ferguson MWJ (eds): Gray's Anatomy, 38th ed New York, Churchill Livingstone, 1995
Swartz MH. Textbook of Physical Diagnosis, 2nd ed Philadelphia, WB Saunders, 1994
Wendell-Smith CP. Fascia. An illustrative problem in international terminology Surg Radiol Anat 19· 273, 1997
Williams PH, Bannister LH, Berry MM, Collins P, Dyson M, Dussek JE, Ferguson MWJ. Gray's Anatomy, 38th ed. New York, Churchill Livingstone, 1995
Woodburne RT, Burkel WE Essentials of Human Anatomy, 9th ed. New York, Oxford University Press, 1994





第六章　上　肢

上肢的特点是灵活和具有抓握与操作的能力。这些特点在手特别显著，尤其是在进行手工操作时，如扣衬衫纽扣。因为上肢一般不参与负重，所以其稳定性被灵活性所替代。手指（包括拇指在内）是最灵活的部分，而其他部分也比下肢的相应结构灵活。上肢分 4 段（图 6.1）：

- 肩带　后部为不完整的骨环，由肩胛骨和锁骨构成，胸骨柄参与组成其完整前部；
- 臂　肩和肘之间的部分，包括连接肩与肘的肱骨；
- 前臂　肘与腕之间的部分，包括连接肘与腕的尺骨和桡骨；
- 手　上肢前臂远端的部分，包括腕骨、掌骨和指骨，它们构成腕、掌、手背和手指（包括拇指）。



图 6.1 上肢的分部和骨　前面观。关节将上肢骨（包括肢体本身）分为 4 个主要部分：肩、臂、前臂和手。肩带是一个后部不完整的骨环，为上肢提供附着点和支持，并且保护胸上部、颈下部和腋窝的结构

上肢损伤

[illegible]

上肢骨

肩带和上肢游离骨构成附肢骨骼的上部游离部分（图 6.2），下肢带骨和下肢游离骨构成附肢骨骼的下部游离部分。上肢带骨由肩胛骨和连于胸骨柄的锁骨构成，将上肢骨的游离骨连接于中轴（位于头、颈和躯干的骨）骨骼。虽然上肢带骨非常灵活，但仍需要通过附着于肋骨、胸骨和椎骨的肌肉来支持和稳固。

锁骨

锁骨为双弯曲形长骨，将上肢连于躯干（图 6.3）。其**胸骨（内侧）端**膨大且呈三角形，与胸骨柄相关节形成胸锁（SC）关节。在外侧，锁骨与肩胛骨的肩峰相关节（图 6.2）。锁骨的**肩峰（外侧）端**扁平，与肩峰形成肩锁（AC）关节（图 6.2B，图 6.3）。**锁骨体**（干）的内侧 2/3 凸向前，外侧 1/3 扁平且凸向后。这些弯曲增强了锁骨的弹性，并且使其呈大写的“S”形。锁骨：

- 作为肩胛骨和游离上肢骨悬系的支柱（固定支撑），使肩胛骨和游离上肢骨远离胸廓，使臂有最大的活动自由；此支柱是可动的，并且允许肩胛骨向胸壁移动（通过所谓的“肩胸关节”），增大肢体的活动范围；固定此支柱的位置（尤其是上升后）可使肋骨在深呼吸（吸气）时上举。

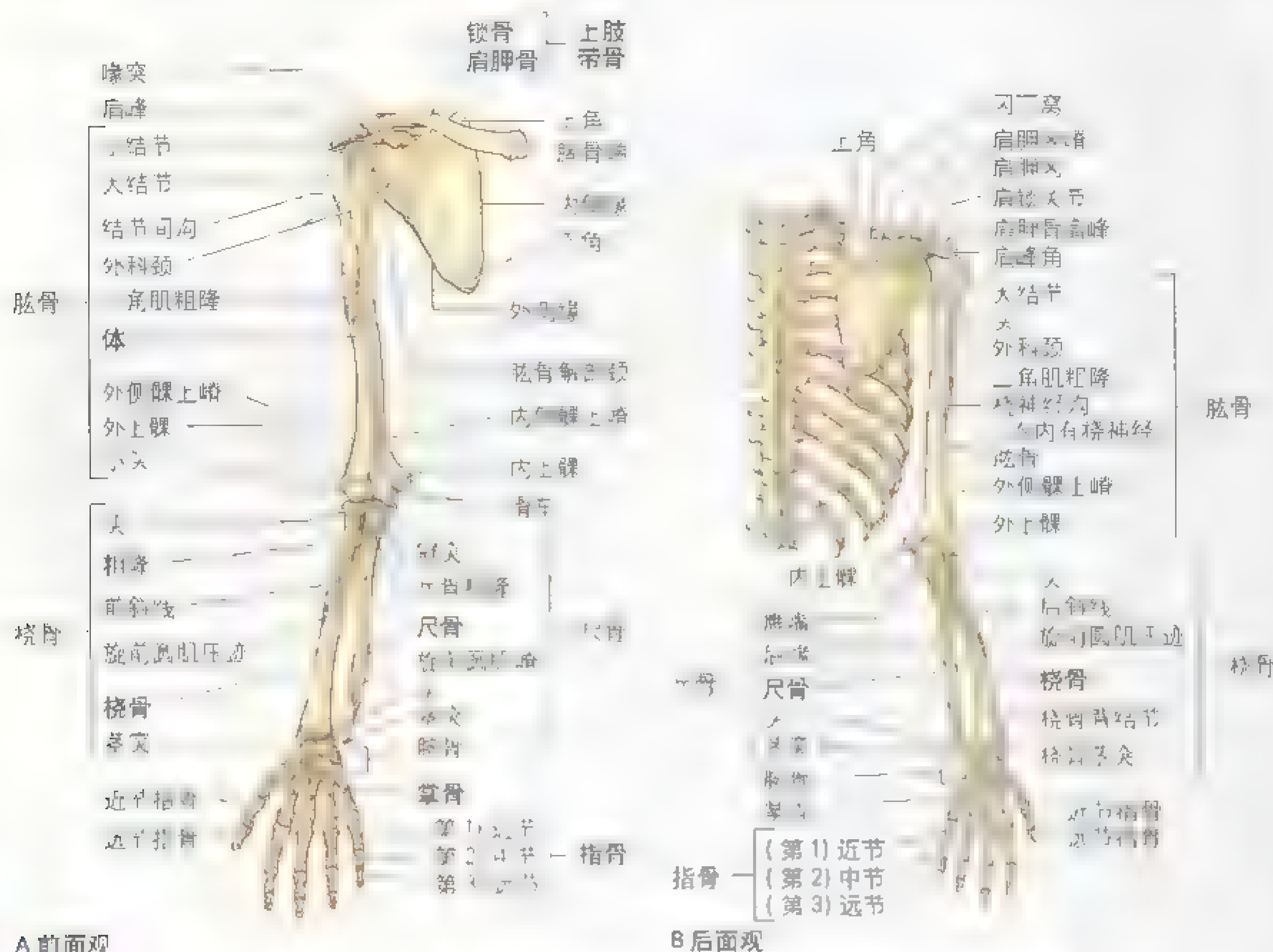


图6.2 上肢骨 A [illegible] 和稳固，在肩胛骨与胸廓之间形成一个所谓的"肩胸关节"

- 形成颈腋管（颈与臂之间的通路）的骨性境界，对供应上肢的神经血管束提供保护；
- 从上肢向中轴骨传递震荡（创伤的冲击）。

锁骨虽被称做长骨，但通常无骨髓腔。它由骨密质外壳和海绵状的（网眼状的）骨松质构成。

锁骨的上面光滑，恰好位于皮肤和颈阔肌深面的皮下组织内。**三角肌结节**突出，是三角肌的附着点。由于三角肌的覆盖，使肩部呈圆隆形。

锁骨的下面在靠近胸骨端通过坚固的韧带附于第1肋，并从其肩峰端悬系肩胛骨。因而锁骨下面明显粗糙。靠近肩峰端的**锥状结节**（图6.3），为喙锁韧带的内侧部，即**锥状韧带**的附着部。位于锁骨近中1/3的**锁骨下肌沟**是锁骨下肌的附着部。中份是将第1肋附于锁骨的肋锁韧带压迹。靠近锁骨的肩峰端是**斜方线**，为喙锁韧带的外侧部，即**斜方韧带**附着于此。

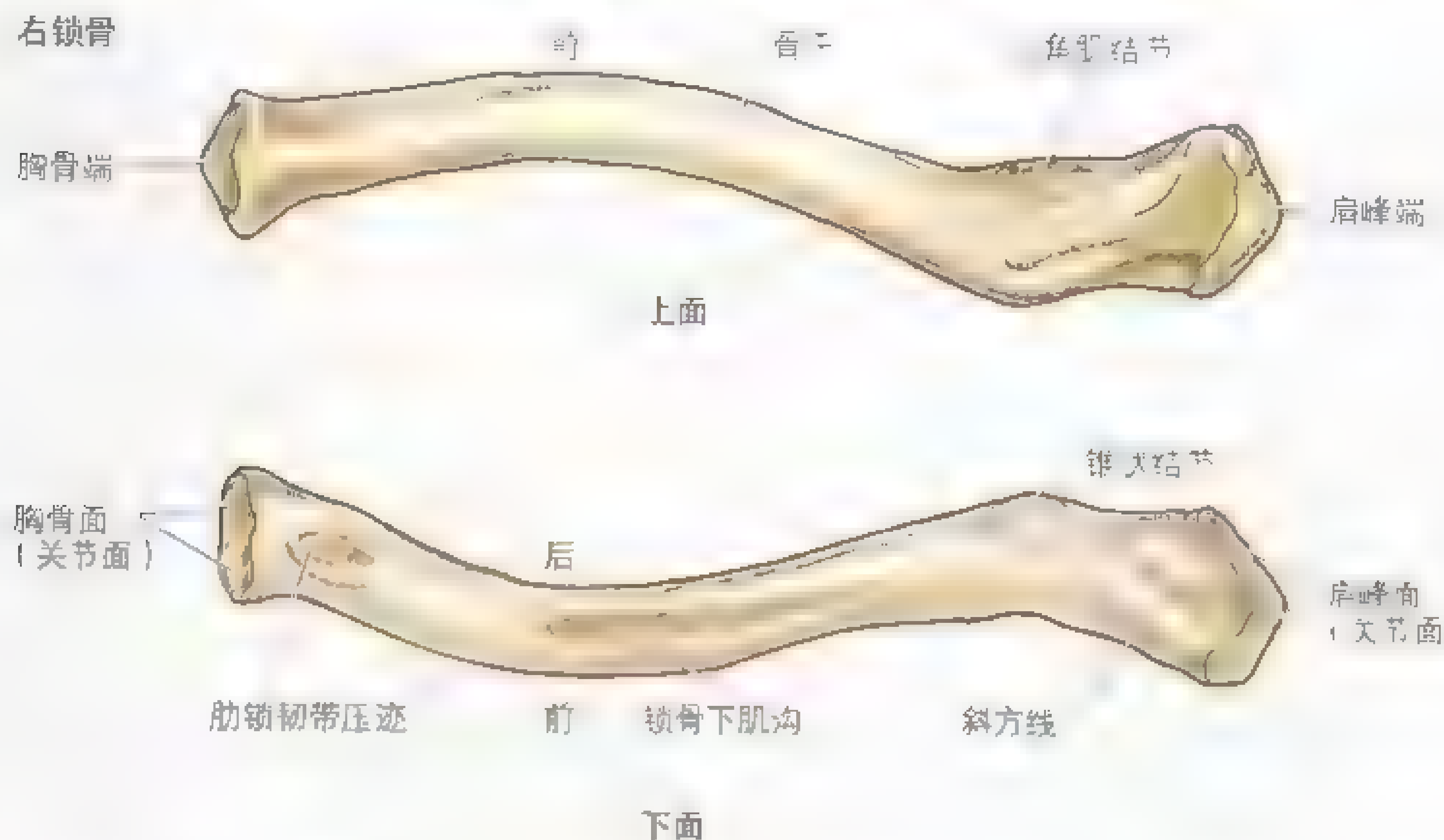


图 6.3 右锁骨 [illegible] 胛骨的肩峰将躯干连于上肢（图 6.2）

锁骨的变异

锁骨在形态上的变异比其他长骨多。锁骨上神经的分支偶尔会穿过锁骨。手工劳动者的锁骨较厚且弯曲，其肌肉附着点更为明显。右锁骨较左锁骨更粗壮，也常常较短。

锁骨骨折

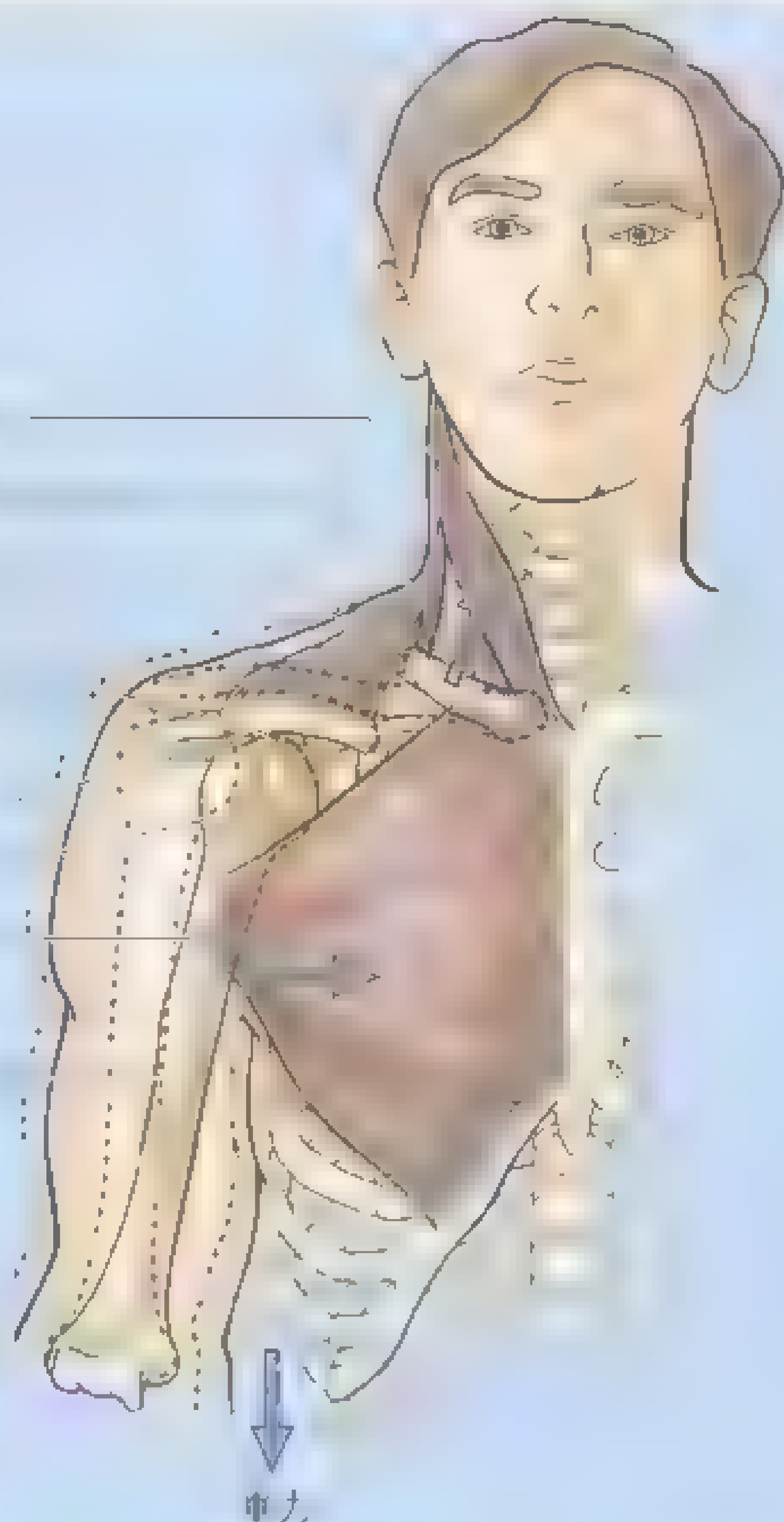
锁骨骨折较为常见，通常是由于猛烈撞击着地时处于伸展位手的间接暴力所致，即经前臂和臂部的骨传递到肩或因跌落时直接对肩本身的冲击而引起。成年人的锁骨相对粗壮不易发生骨折，幼儿的则较细而常发生骨折。因为锁骨与胸骨柄形成骨连结，即是“附肢骨骼与中轴骨骼之间的纽带”，所以锁骨骨折相对常见。锁骨最脆弱的部分是中、外 1/3 交界处。虽然锁骨的一个主要功能是从上肢向中轴骨骼传递各种力，但是如果在跌落时作用到肩的力量大于锁骨的强度时，将会导致其骨折。

锁骨骨折后，胸锁乳突肌上提锁骨内侧断端。由于上肢的重量，斜方肌不能支撑外侧断端，致使肩下垂。强大的喙锁韧带常可防止肩锁关节脱位。锁骨骨折的患者可用另一侧肢体托住下垂的肢体。除了压迫之外，锁骨的外侧断端可由于臂的收肌群（如胸大肌）的作用向内侧牵引，导致断端重叠使锁骨变短。

新生儿细的锁骨可能会在肩部较宽婴儿的分娩中发生骨折，但常会很快痊愈。婴幼儿的锁骨骨折常不完全，即常为骨的一端断裂而另一端弯曲的青枝骨折。这种骨折如此命名是因为断骨并未分离，就像一根被极度弯曲了的树枝（青枝），似断非断。

锁骨骨化

锁骨是最早发生骨化的长骨，在胚胎第 5 ~ 6 周，在间充质（膜内成骨）的内侧和外侧出现两个初级骨化中心，两个骨化中心在锁骨体内相互融合。锁骨的两端随后经过一个软骨期（软骨内成骨），软骨形成类似于其他长骨的生长带。在胸骨端出现一个次级骨化中心，并且形成一个鳞片状的骨骺，于 18 ~ 25 岁开始与▶





▶骨干相融合，至 25 ~ 31 岁完全愈合。这是长骨骨骺愈合的最后期。在锁骨肩峰端可能会出现一个较小的鳞片状骨骺，但不能误认为是骨折所引起。

锁骨异常骨化

锁骨的异常骨化可能会导致双侧锁骨大部分缺失，以致双肩间距离缩短。有时锁骨的两个骨化中心未能融合，导致在锁骨中、外 2/3 处发生骨缺损。了解这种先天性缺损的发生可能有助于其他类型正常锁骨骨折的诊断。当对此有怀疑时，可对双侧锁骨拍片进行比较，因为这种缺损常常是双侧性的 (Ger et al., 1996)。○

肩胛骨

肩胛骨为三角形扁骨，位于胸廓的后外侧，第 2 ~ 7 肋骨之间（图 6.2B）。肋面微凹，形成一个大的**肩胛下窝**（图 6.4）；背面略凸，被**肩胛冈**（图 6.2B）不均等地分为较小的**冈上窝**和较大的**冈下窝**。3 个窝宽阔的骨表面为肌肉提供了附着点。**肩胛骨体**呈三角形，冈上、冈下部薄且呈半透明，但其边缘，尤其是外侧的**腋缘**肥厚。**肩胛冈**为隆起的骨嵴，向外侧延伸为扁平扩大的肩峰，为皮下的"肩点"，并与锁骨的**肩峰**端相关节。肩胛骨的外侧面

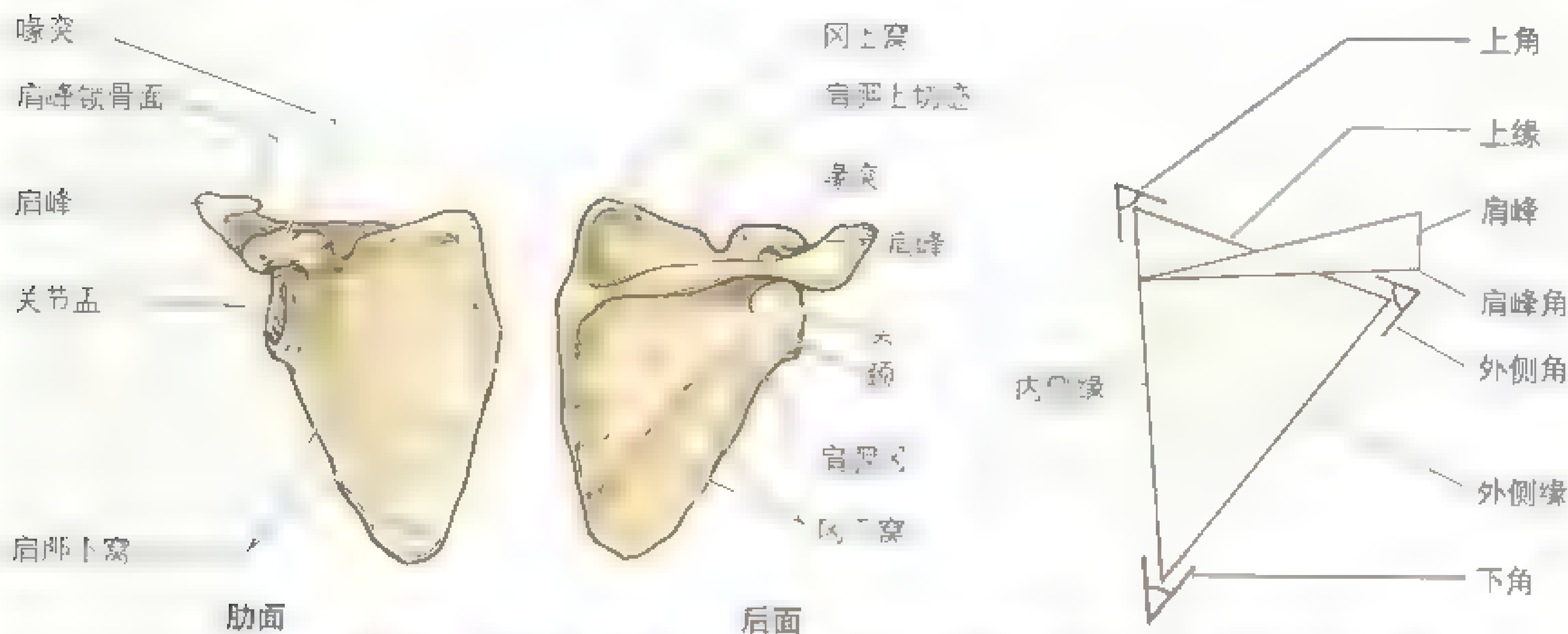


图6.4　右肩胛骨 [illegible]

在上外侧形成**关节盂**，与肱骨头相关节，叫做**盂肱（肩）关节**（图6.2B）。喙状的**喙突**，位于关节盂之上，指向前外方（图6.4）。此突起在大小、形状和方向上均似一个弯曲的手指指向肩。

肩胛骨分**内侧缘**、**外侧缘**、**上缘**、**上角**、**外侧角和下角**。肩胛骨体处于解剖学姿势时，锐薄的内侧缘在胸椎棘突外侧5cm处，与棘突相平行（图6.2B），常称其为**脊柱缘**。外侧缘自下角向上外方走行至腋窝顶，常称其为**腋缘**。外侧缘有部分肥厚的骨嵴是肩胛骨的应力承受区，以防止肩胛骨弯曲或碎裂。外侧缘终止于无尖的**外侧角**，此处是肩胛骨最厚的部分，关节盂位于此处，邻近的宽大突起是肩胛骨的**底**。底与体之间缩窄的部分为肩胛骨的**颈**。在内2/3和外1/3结合部附近，**肩胛上切迹**（肩胛切迹）使上缘显著。此切迹位于上缘与喙突基部的连接处。3条缘中上缘最薄且最短。容纳肱骨头的关节盂是一个浅而凹的卵圆形窝，长约4cm，宽2～3cm，向前外方且稍向上。概念上的肩胸关节使肩胛骨于胸壁上可做相当大的运动。这些使臂自由活动的运动将在肩胛骨运动的部分予以讨论。除了提供肌肉的附着点外，关节盂还形成肩关节的窝。

[illegible]

肱骨

肱骨是上肢最粗壮的骨，上端与肩胛骨形成肩关节，下端与桡骨和尺骨形成**肘关节**（图6.2）。肱骨上端由肱骨头、肱骨颈、大结节和小结节组成。球形的**肱骨头**与肩胛骨的关节盂相关节。肱骨头周围的环状浅沟，分隔肱骨头与大、小结节之间的稍细部分，称为**肱骨解剖颈**。头、颈与肱骨体的结合部是大、小结节（粗隆），为一些肩胛肱骨肌提供附着点和杠杆。**大结节**位于肱骨外侧，而**小结节**位于肱骨前方。**结节间沟**（肱二头肌沟）分隔大、小结节。**肱骨外科颈**是大、小结节远侧稍细的部分，从两结节下行为大、小结节嵴，侧面与结节间沟相接，外科颈是肱骨的常见骨折部位。

肱骨体有两个显著特征：**三角肌粗隆**，位于外

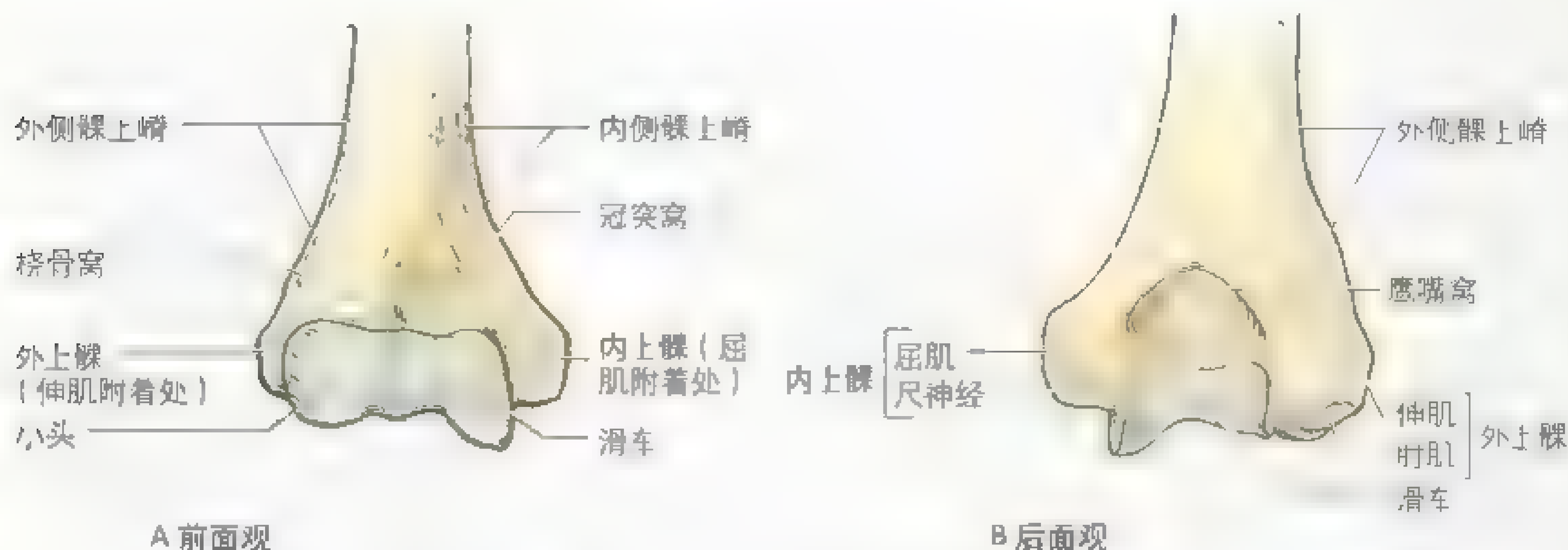


图 6.5 右肱骨的远端 [illegible]
与桡骨和尺骨相关节的肱骨小头和肱骨滑车（图 6.6）

侧，为三角肌的附着点；斜行的**桡神经沟**，位于后面，有桡神经和肱深动脉经过。肱深动脉先穿过肱三头肌的内侧头和长头之间，继而穿过肱三头肌的外侧头。肱骨下端宽，有锐利的**内侧和外侧髁上嵴**形成，然后在远端终于其内侧，尤其明显的是向外侧延伸的**上髁**，为肌肉提供了附着点。肱骨的远端，包括**上髁**、**滑车**、**肱骨小头**、**鹰嘴窝**、**冠突窝**和**桡骨窝**构成**肱骨髁**（图 6.5）。此髁有两个关节面：外侧的小头，与桡骨头相关节；内侧的滑车，与尺骨近端（滑车切迹）相关节（图 6.1）。滑车上方，前面是**冠突窝**，完全屈肘时容纳尺骨的冠突，后面是**鹰嘴窝**，完全伸肘时尺骨的鹰嘴嵌入。小头上方前面有一浅的**桡窝**，当前臂完全屈曲时，桡骨头的前缘与此窝相接。

肱骨骨折

肱骨近侧端的大部分损伤是外科颈骨折，常见于老年人，尤其是骨质疏松者，因为缺乏矿物质的骨易碎。肱骨骨折经常是一侧断端嵌入另一侧断端的骨松质（嵌入骨折）。损伤常因轻微的手部着地，力被传递到伸展肢体的前臂骨而引起。由于断端的嵌入，致使骨折点稳定，被动移动臂部时，患者稍感疼痛。X 线平片或计算机辅助断层扫描（CT）可显示肱骨骨折。

肱骨大结节撕脱性骨折（A）相对常见，尤其在中老年人。常起因于跌倒时撞击肩部，即肩峰。年轻人的大结节撕脱性骨折常因跌倒时臂部处于外展位。肌肉（特别是肩胛下肌）仍然附着于肱骨，并牵拉肢体内旋。附着于大结节的肌肉撕脱常可导致肩关节向下方脱位。

对臂的直接打击常造成肱骨体横断。三角肌将近侧断端牵拉至外侧（B）。跌倒时手伸展而引起的间接损伤可导致肱骨体螺旋性骨折。斜形的骨折断端互相重叠可能引起前臂缩短。因为肱骨被肌肉所包绕，并且有发育良好的骨膜，所以骨折端通常结合较好。当描述肱骨髁骨折时，常用到内侧髁和外侧髁这样的术语。肱骨髁间骨折起因于屈肘时猛地跌倒至屈曲肘的"点"，使尺骨鹰嘴像楔子一样插入肱骨髁，将一侧或双侧的肱骨髁从肱骨体上分离开来。

肱骨的下列部位与所示神经直接接触：

- 外科颈——腋神经；
- 桡神经沟——桡神经；
- 肱骨远侧端——正中神经；
- 内上髁——尺神经。

肱骨的相应部位骨折时，可能会伤及这些神经，所引起的损伤在叙述完这些神经后再予以讨论。○

尺骨

尺骨为前臂的稳定骨，是两根前臂骨中位于内侧且较长的骨（图 6.6，图 6.7）。其近侧端有两个显著的突起，即后上方的鹰嘴和前下方的冠突。**鹰嘴**的前面构成与肱骨滑车相关节的滑车切迹的后壁。**冠突**的外侧面有光滑、圆形的桡切迹，与桡骨头相关节。冠突下方有**尺骨粗隆**（图 6.6A），为肱肌肌腱的附着部。尺骨的近侧端有点像管钳，鹰嘴代表颌（上颌骨），冠突代表下颌（下颌骨），**滑车切迹**是"管钳的嘴"。鹰嘴与冠突握住肱骨滑车就像管钳卡住管子（图 6.6B、C）。在尺骨外侧面桡切迹下方有一明显的嵴，称为**旋后肌嵴**。旋后肌嵴与冠突的远侧部之间有一凹陷，即**旋后肌窝**。旋后肌的深部附着于旋后肌嵴与窝。尺骨体近端粗壮且呈圆柱状，但向远端逐渐变细，直径逐渐变小（图 6.7A）。在其窄小的远侧端突然变得稍膨大，形成圆盘状的头和一个小的圆锥状的**茎突**。注意**尺骨头**位于远侧（如在腕部）。虽然前臂在旋前

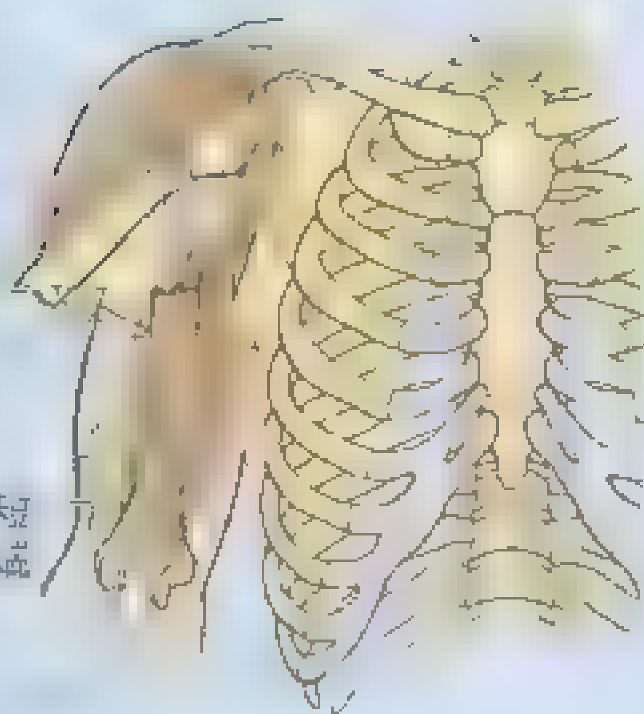


A 肱骨大结节撕脱性骨折





外侧面观



B 肱骨体横断骨折





前面观

和旋后时有轻微的外展—内收的“摆动”，但尺骨与肱骨之间的关节只允许肘关节做屈和伸运动。

桡骨

桡骨是两根前臂骨中位于外侧且较短的骨。其近侧端包括短圆柱状（或圆盘状）的头、颈和朝向内侧的粗隆（图 6.7A、B）。在近侧，**桡骨小头**上面光滑凹陷，在肘关节屈伸时与肱骨小头相关节，小头周缘与尺骨桡切迹相关节，因此整个小头被覆关节软骨。**桡骨颈**位于桡骨小头与桡骨粗隆之间，相对较细。卵圆形的**桡骨粗隆**分隔桡骨近侧端（小头和颈）与体。**桡骨体**凸向外侧，并向远侧端渐变粗。横断面上看，桡骨远侧端基本上呈矩形，远端内侧面有一凹面，称为**尺骨切迹**，与尺骨小头相关节。从外侧向下的突起称**桡骨茎突**。突向背侧的**背侧结节**（图 6.7A ~ C）位于前臂肌肌腱通过的沟之间（图 6.7D）。桡骨茎突比尺骨茎突要大的多，并且向更远端延伸约有一指的宽度。在尺骨和/或桡骨骨折时，此关系有重要的临床意义。

手骨

腕骨由 8 块骨组成，排成近远两列，每列 4 块（图 6.8）。这些小骨赋予腕以灵活性。腕骨呈现明显的后凸前凹。两列腕骨可相互滑动以增大桡腕关节或腕的活动，此外每一小骨与其邻近的小骨也可滑动。腕骨诸骨间借骨间韧带连结。近侧列自外向内的 4 块骨是：

- **手舟骨**　近侧与桡骨相关节的舟形骨，并且有一明显的结节；
- **月骨**　近侧与桡骨相关节的半月形骨，前面比后

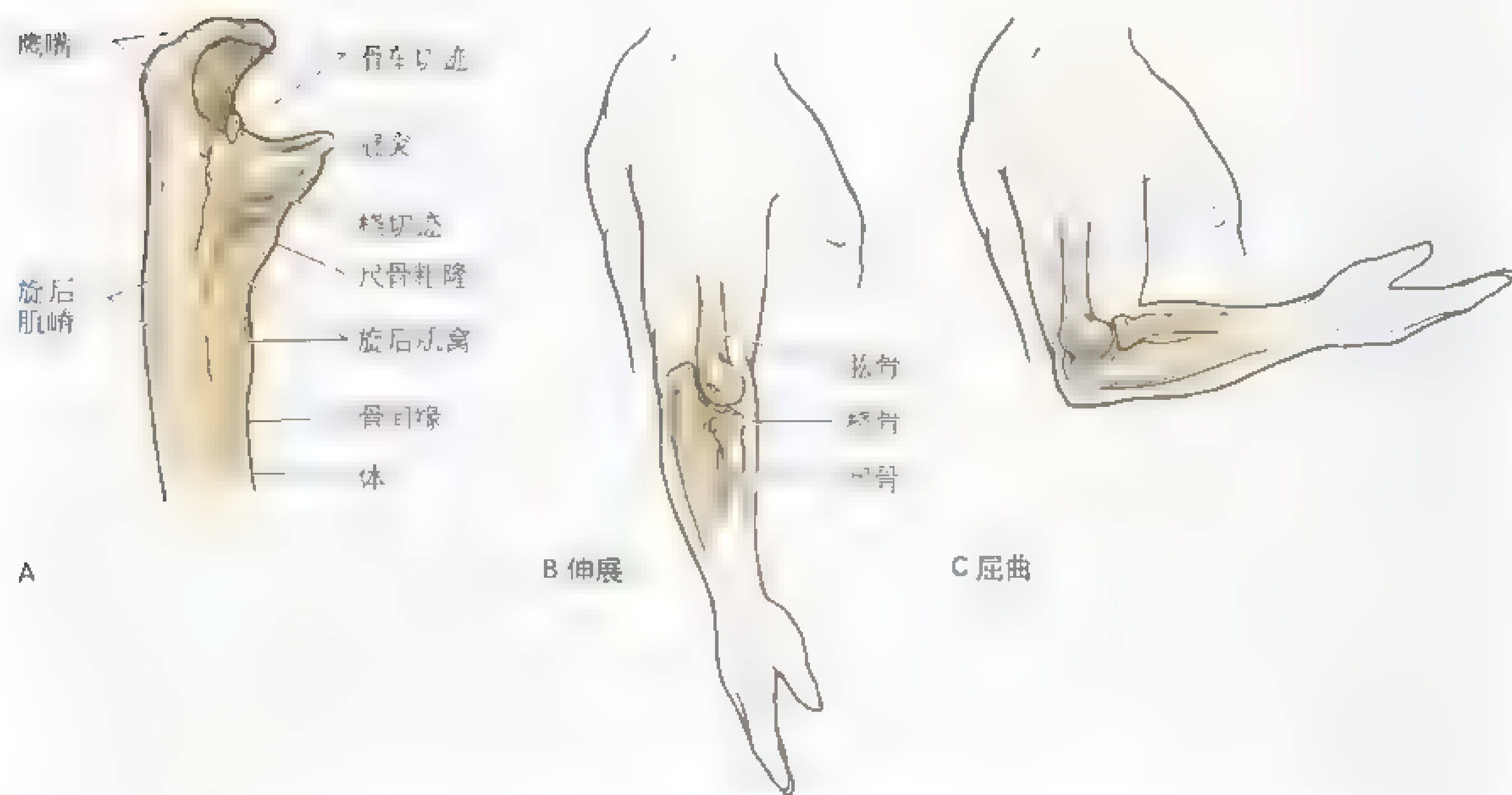


图 6.6　右肘区的骨　A 尺骨近侧端的外侧面观　B 肘关节后面观，示肘关节伸展时肱骨（臂骨）、尺骨和桡骨的关系　C 肘关节屈曲时肱骨和前臂骨的关系

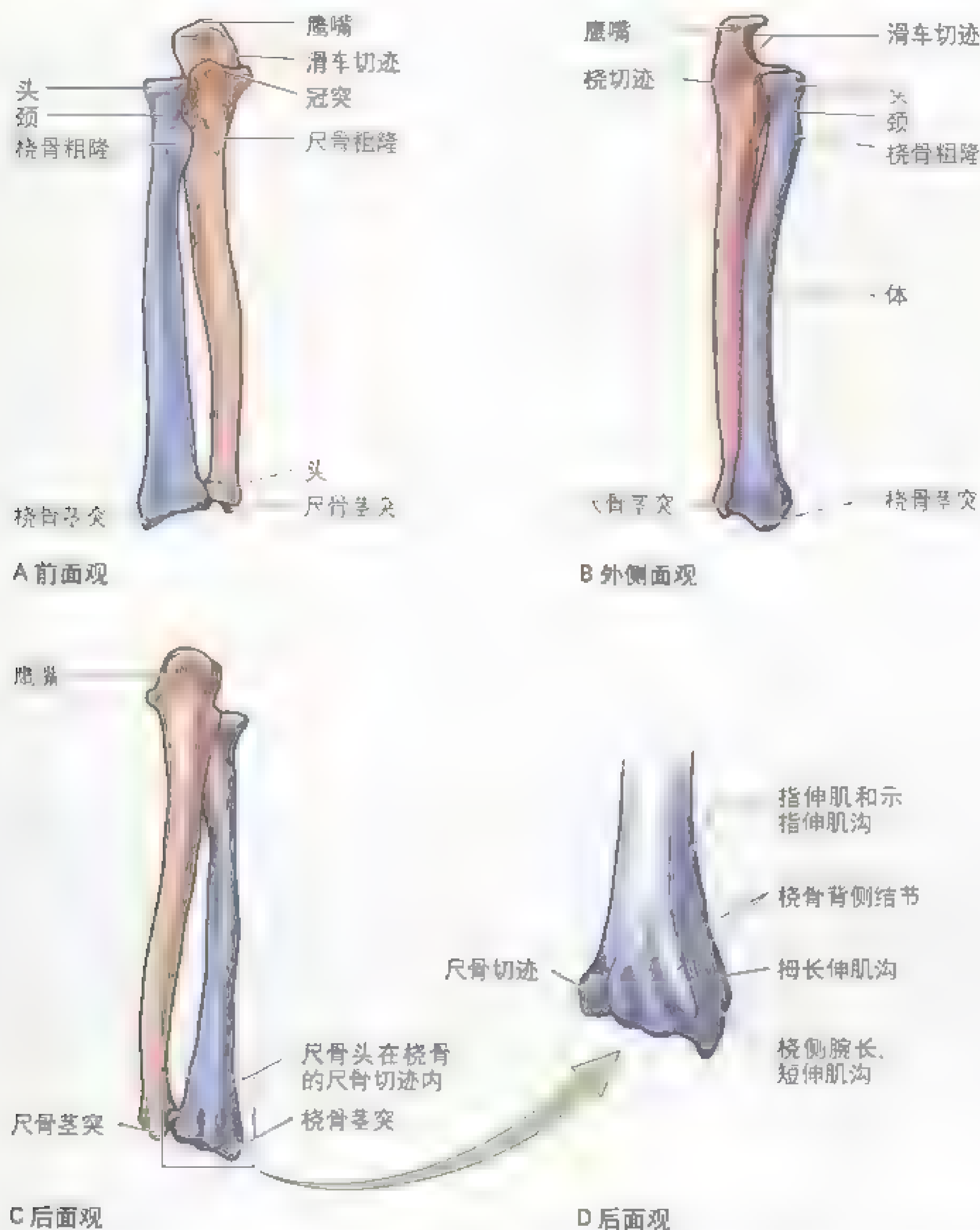


图6.7 右桡骨和尺骨的多面观 A 前面观 B 外侧面观 C 后面观 D 桡骨远侧端后面的放大图。观察尺骨头的关节面、尺骨茎突与桡骨的关节。注意桡骨下端的手和前臂的背侧结节与通往手的一些肌腱之间的关系。背侧结节可作为拇长伸肌(EPL)腱的滑车用

[illegible]

严重损伤可导致桡、尺骨骨折。直接的损伤常在同一水平产生横断骨折，多见于骨的中1/3。桡骨或尺骨的骨折可能发生分离，因为这些骨的体被骨间膜牢固地连结在一起，一个骨的骨折可能伴随着最邻近关节的脱位。如，桡骨远侧1/3骨折可能并发桡尺远侧关节的脱位。

桡骨远侧端骨折在50岁以上的成年人最▶



A 正常

B 骨折

▶常见，尤其是女性。这些人的骨由于骨质疏松即骨内矿物质量的减少或骨组织萎缩，通常很脆弱。桡骨远端 2cm 内完全横断称作 Colles 骨折是最常见的前臂骨折，其远侧断端向背侧移位，并且常是粉碎性的（断裂成片）。骨折是由于手背曲时受力，通常是伸展上肢试图减轻跌倒的损伤所造成的（A）。其中约 40% 的病例，尺骨茎突被撕脱（脱落）。正常的桡骨茎突比尺骨茎突更伸向于远侧，而在发生 Colles 骨折时，此关系由于桡骨变短而消失（B）。"餐叉（银叉）状畸形"是临床常提到的畸形，因为正好在前臂邻腕部的近侧出现一个"突然转向"，由后移位造成并且桡骨的远侧断端发生倾斜。Colles 骨折患者的典型病史包括滑倒（如在冰上）或绊倒（如在毯子上），伸展的肢体伴有前臂和手掌旋前位时着地。因桡骨远侧端有丰富的血供，故骨的愈合一般良好。

儿童的桡骨远侧端骨折时，骨折线可能延伸到远侧骺板。骺板损伤常见于年龄稍大的儿童，频繁的跌倒使力从手掌传递到桡骨和尺骨。愈合过程可能导致骺板排列不齐和桡骨生长障碍。○

面宽；

- **三角骨**　近侧与桡尺远侧关节的关节盘相关节并有三个角的锥形骨；
- **豌豆骨**　位于三角骨掌面呈豌豆形的小骨。

远侧列自外向内的 4 块骨是：

- **大多角骨**　四边形的骨；
- **小多角骨**　楔形的骨；
- **头状骨**　具有圆形头的骨；
- **钩骨**　楔形且有一钩状突起即**钩骨钩**。

远侧列腕骨的近侧面与近侧列腕骨相关节，其远侧面与掌骨相关节。

指骨与腕骨间的手骨，称为**掌骨**，由 5 块掌骨构成。每块掌骨包括一体和两端。远侧端或掌骨头与近节指骨相关节，并且形成拳的指节，近侧端或掌骨底与腕骨相关节。第 1 掌骨（位于拇指）是最粗壮、最短的掌骨。第 3 掌骨因其底的外侧面有一茎突而区别于其他掌骨。

每指有 3 节指骨，而第 1 指（拇指）只有两节（但比其他指要粗壮）。

每节指骨分近侧的**底**、远侧的**头**，和位于底与头之间的**体**（图 6.8）。近节指骨最大，中节指骨次之，远节指骨最小。每一指的终端变平且扩大，在其

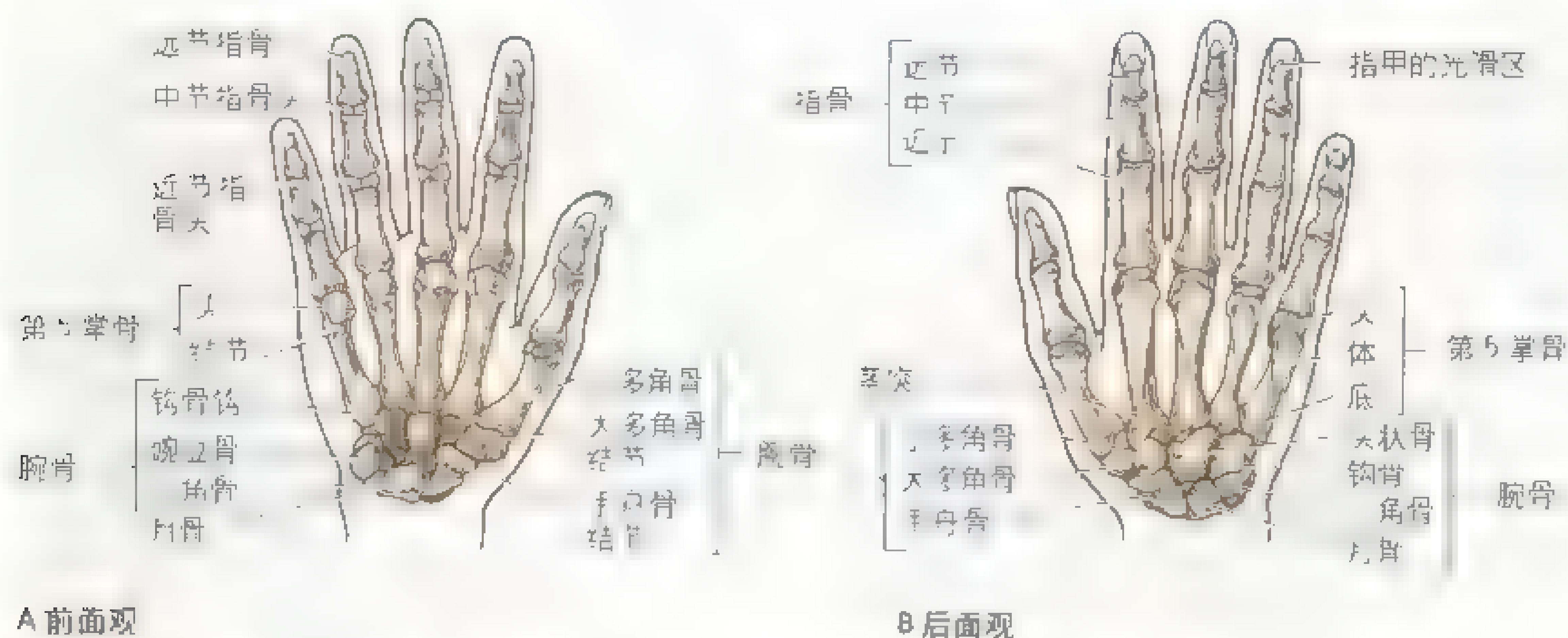


图 6.8 右手骨 前面观 (A) 和后面观 (B) 示由 3 段组成的手骨：腕骨、掌骨和指骨。掌骨头形成手背的指节，指骨头形成指的指节

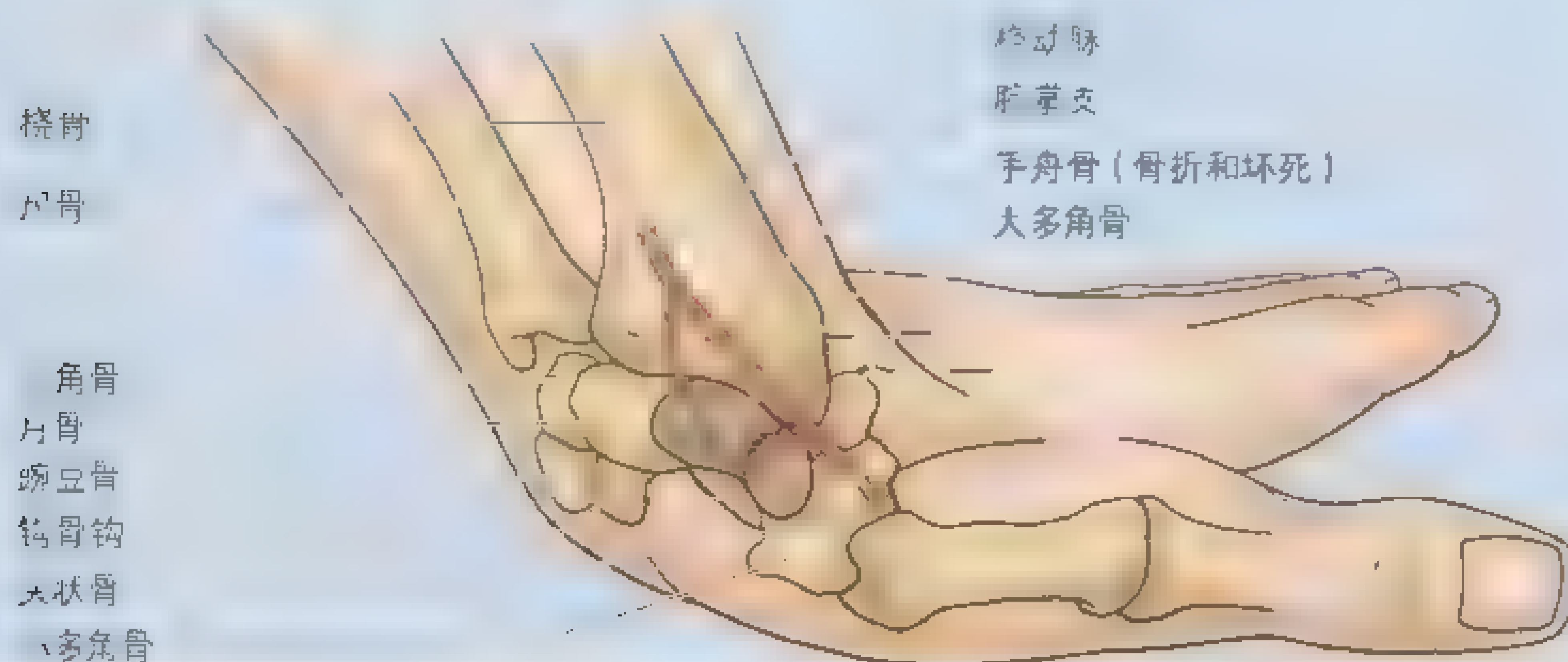
远端形成甲床。

手舟骨骨折

手舟骨骨折最频繁，并且手舟骨骨折是腕部最常见的损伤，尤其是手外展时掌部着地。疼痛始发于腕的外侧（桡侧），特别是在手背屈和外展时。最初的 X 线片也许不能显示手舟骨骨折，而往往把手舟骨骨折诊断为严重的腕扭伤。2～3 周后，由于损伤部位发生骨吸收，重复拍片可显示骨折部位。由于手舟骨近侧部的血供差，骨折部的愈合可能需数月。也可能发生手舟骨近侧段的无血管性坏死（血供不足导致骨病理性死亡）及腕的退行性关节病。有些病例，有必要经外科手术融合腕部（关节固定术）。

钩骨骨折

钩骨骨折由于附着肌肉的牵引可能导致▶



▶骨折部不愈合。因为尺神经靠近钩骨钩，所以钩骨损伤可能伤及神经而引起手的握力降低。

掌骨骨折

掌骨(除第1掌骨外)被紧密地连接在一起，单独的骨折易于固定。此外，这些骨有良好的血供，使骨折痊愈迅速。常说的"拳击手的骨折"是指第1和第2掌骨颈骨折。拙劣的街头斗殴者，在其用紧握的拳头打击时，常造成活动性较大的第5掌骨颈骨折。严重的手部粉碎性骨折可产生多数掌骨骨折，导致手的不稳定性。

指骨骨折

远节指骨的粉碎性骨折较常见(如手指被车门夹住)。由于手指感觉非常敏感，故损伤可引起剧烈疼痛。远节指骨骨折通常是粉碎性的，并且产生疼痛性血肿(血液的局部淤积)。近节和中节指骨骨折通常是压迫或过度伸展的结果。由于指骨骨折与屈肌腱的关系密切，故骨折断端必须仔细对齐以恢复手指的正常功能。

上肢骨的表面解剖

锁骨位于皮下而易于触及其全长，其胸骨端延伸至胸骨柄之上。锁骨的胸骨端有**颈静脉切迹**(胸骨上切迹)。锁骨的**肩峰端**常高于肩峰，在肩锁关节形成一个可触摸的隆凸(A)。自肩峰的内侧缘至外侧缘，可触摸到肩峰端2～3cm，尤其是前后摆动上肢时。锁骨的一端或两端可能明显突出，但通常为双侧。覆盖于锁骨表面的皮肤的弹性良好，很容易被捏起和来回移动。此特性在结扎锁骨下动脉第3段时很有用：牵拉位于锁骨上的皮肤至锁骨下然后切开，切开后皮肤恢复至锁骨上的位置并覆盖动脉(如此切开不会伤及动脉)。

肩胛骨**肩峰**易于触摸(B)并通常可见。肩峰的上表面位于皮下，向内侧可达肩锁关节。肩峰的外侧缘和后缘汇合形成**肩峰角**，该角为测量上肢长度的位点。于肩峰下，三角肌形成肩的圆形曲线。**肩胛冈**的嵴全长位于皮下，易于触摸。当上肢处于解剖学姿势时：

- 肩胛骨的上角位于第2胸椎水平；
- 肩胛冈根部的内侧端正对第3胸椎棘突；
- 肩胛骨的下角位于第7胸椎水平、近第7肋骨的下缘和第7肋间隙。

肩胛骨内侧缘可于肩胛冈根部下方、第2～7肋骨之间触及(B)，外侧缘因处于大圆肌下方而不易触及。

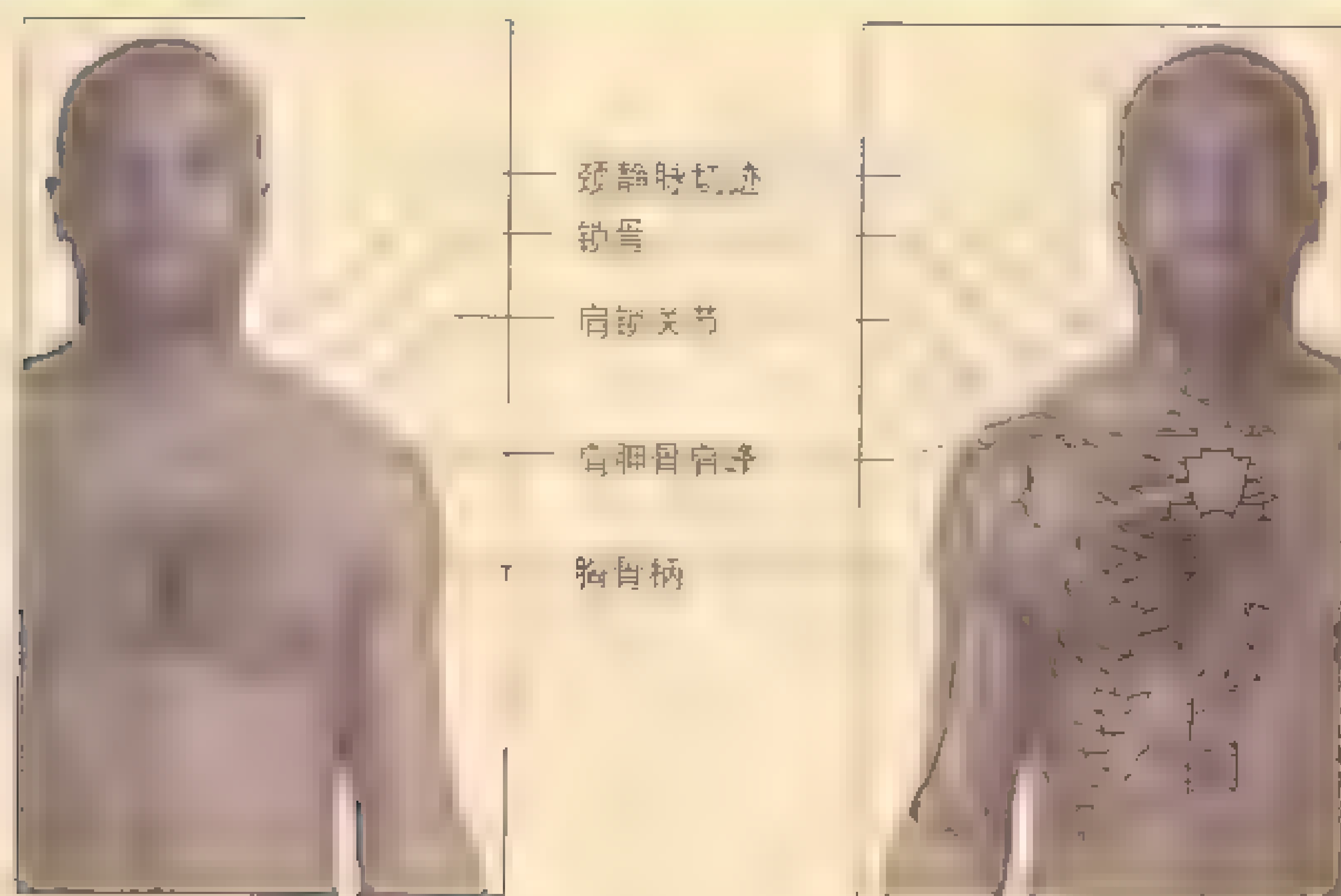
当上肢内收且置于头后面时，肩胛骨被旋转，提升关节盂以致肩胛骨内侧缘与肋骨深面肺的斜裂相平行，同时可用于测定第6肋骨的位置。肩胛骨下角易触及和见到，用于理解肩胛骨固定时肩关节运动的测试。

肩胛骨的**喙突**(678页)可于三角肌胸肌三角的外侧缘触及。肱骨头除下方外，均为肌肉所包围，因此只有在将手指完全置于腋窝内时方可触及。此时臂不能完全外展，否则紧张的腋筋膜将妨碍肱骨头的触摸。当臂运动而肩胛骨被固定时，肱骨头可被触及。

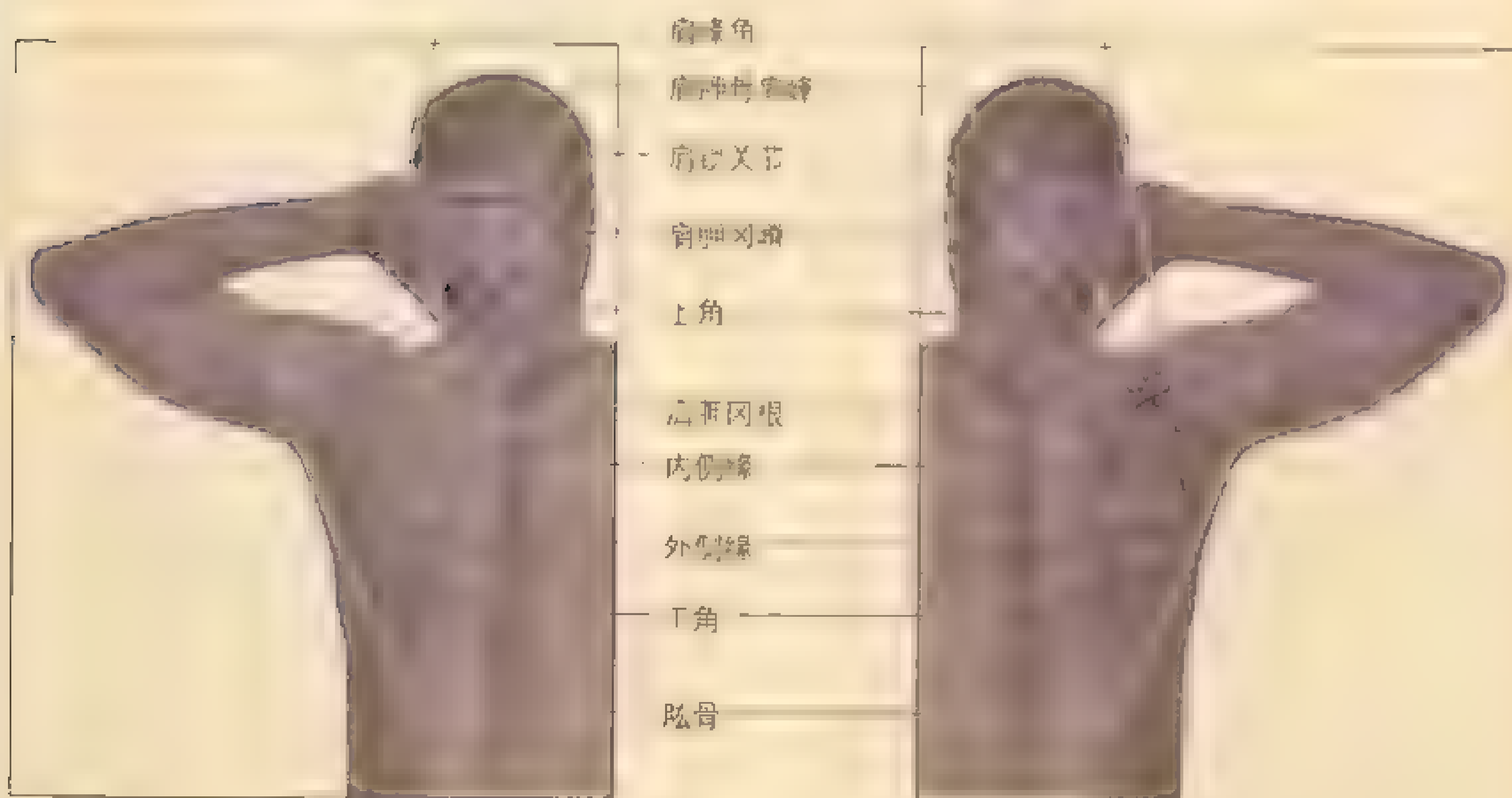
肱骨大结节可通过三角肌于肩峰外侧缘下方深部触及。在此位置，大结节是肩的最外侧骨性标志，并且沿着三角肌形成肩的圆形轮廓。当臂外展时，大结节处于肩峰下方而不能触及。

肱骨小结节位于喙突尖端稍下方，距外侧约1.25cm。于臂前方很难通过三角肌诊中触及深部的肱骨小结节。臂的旋转使小结节容易被触摸。当肘关节屈伸时，在大、小结节之间的结节间沟的位置，可通过触摸肱二头肌长头肌腱在结节间沟内的运动来鉴别。

肱骨体可通过围绕它的肌肉的变化而被触及。肱骨体的近侧端不位于皮下。肱骨的内、外上髁在肘关节区内、外侧的近侧部皮下易▶



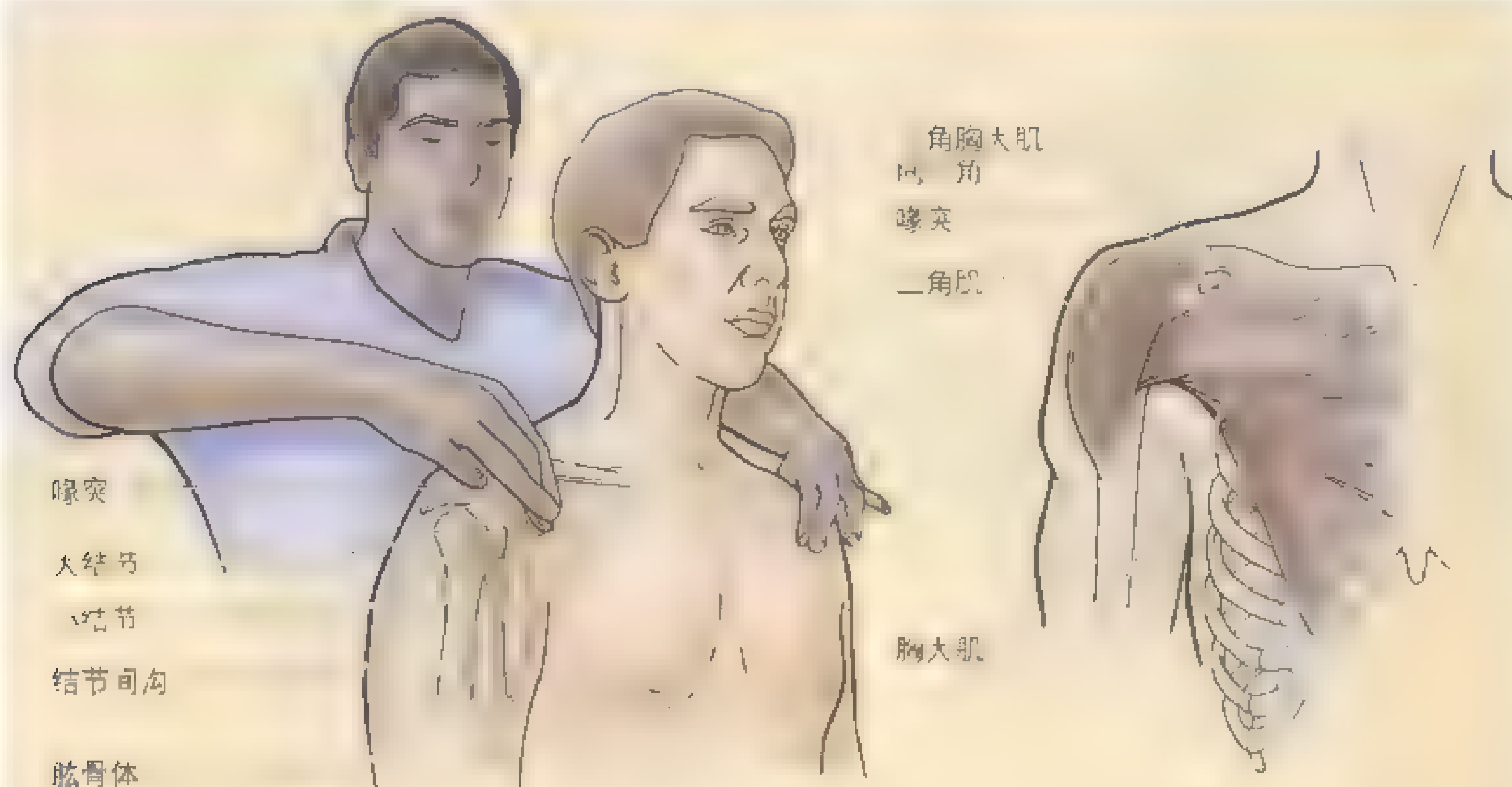
A 前面观



B 后面观

▶于触及(679 页)。结节状的**内上髁**突向后内方，较**外上髁**明显。当肘关节半屈曲时可见到外上髁。肘关节完全屈曲时，在肘关节后外侧面的底部，外上髁能被触及但不能见到。鹰嘴和尺骨后缘易于触及。当肘关节伸展时，观察鹰嘴尖与肱骨上髁位于一条直线(679 页 A 和 B)；当肘关节屈曲时，鹰嘴下降至其尖形成一个近似等边三角形的顶，上髁形成此三角形的底角(C)。在某些肘关节的损伤中(如肘关节脱位)，了解这些正常关系是重要的。

于肱骨外上髁的远侧，压迫处于伸展位肘关节的后外侧面的窝能触及桡骨头并感觉其▶



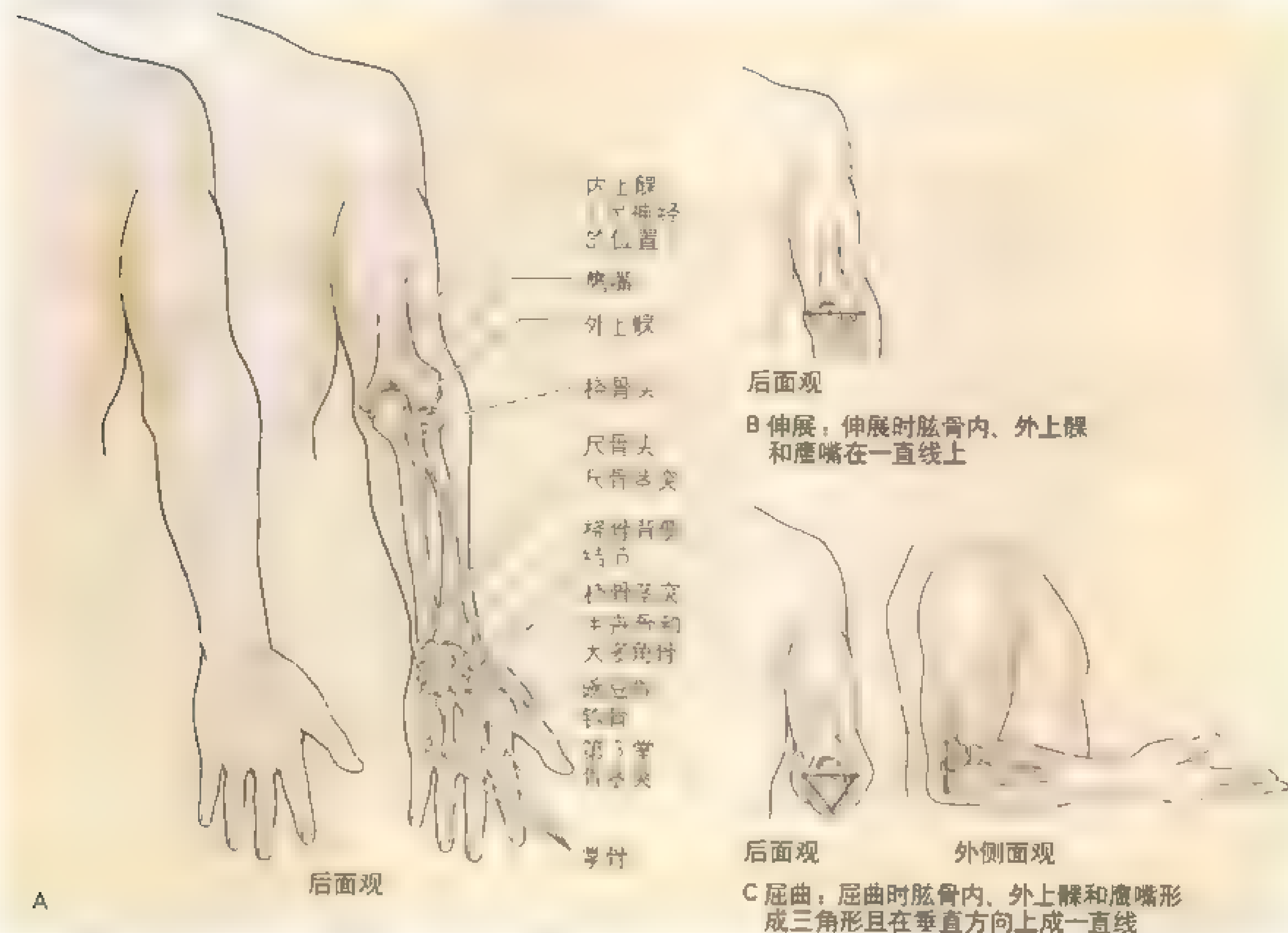
▶旋转。在前臂旋前和旋后时也同样能触及桡骨头并感觉其旋转。**尺神经**似一条索状物通过肱骨内上髁的后部，在此压迫尺神经可诱发手尺侧不愉快的“热麻”感觉。

桡骨茎突在腕外侧的鼻烟窝处易于触及，它比尺骨茎突大且向远侧延伸约1cm。当拇指外展时，桡骨茎突最易触及。桡骨茎突被拇指肌肌腱所覆盖。因为桡骨茎突比尺骨茎突更向远侧延伸，故腕更向尺侧偏斜。桡骨和尺骨茎突的关系在某些腕损伤的诊断中具有重要意义（如Colles骨折）。桡骨茎突的近侧，桡骨的前、外和后面可触及数厘米。于桡骨远端背侧面中份，易于探查到桡骨背侧结节。拇长伸肌腱于内侧穿过背侧结节，背侧结节充当了滑车的作用。

尺骨头形成一个大而圆形的皮下隆凸，在腕背面内侧可见到并易于触及，特别是在手旋前时。当手旋后时，可于尺骨头稍远侧触及皮下的**尺骨茎突**。

豌豆骨可于腕的内侧缘前面触及，当手放松时可以侧向移动。自豌豆骨外侧向远侧约2cm，于手掌的内侧缘深压，可触及**钩骨钩**。当手伸展时，在鱼际的近侧端可触及手舟骨和**大多角骨结节**。

掌骨虽被指长伸肌腱所覆盖，但在手背能触摸到。掌骨头形成拳的指节，第3掌骨头最明显。离桡骨背侧结节约3.5cm处，可触及位于第3掌骨底外侧面的茎突。指节由近节指骨头和中节指骨形成。



后面观

后面观

B 伸展：伸展时肱骨内、外上髁和鹰嘴在一直线上

后面观　　外侧面观

C 屈曲：屈曲时肱骨内、外上髁和鹰嘴形成三角形且在垂直方向上成一直线

上肢的浅层结构

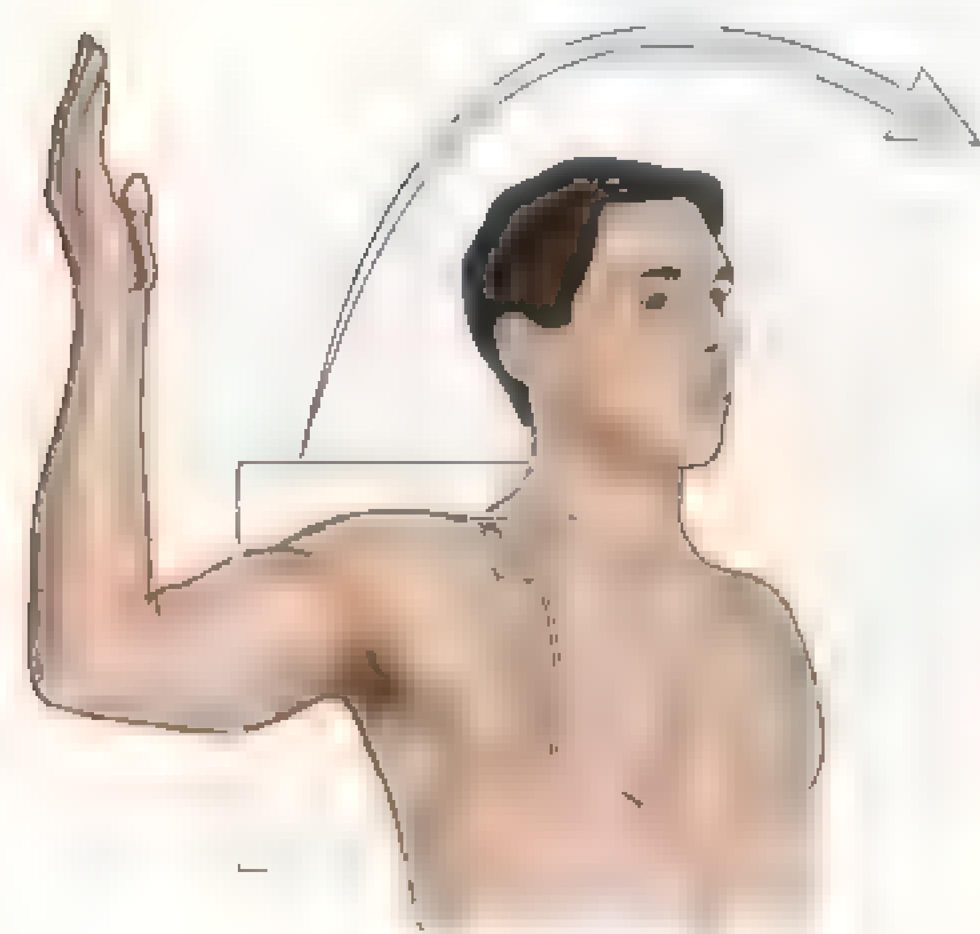
皮肤深面是含有脂肪的皮下组织（浅筋膜）及包绕肌肉的深筋膜。当皮肤和骨之间无其他成分介入（如肌肉、肌腱或黏液囊）时，深筋膜则常附着于骨。

上肢的筋膜

胸部的筋膜附着于锁骨和胸骨。胸部筋膜包裹胸大肌且向下延续为腹前壁筋膜。胸部筋膜离开胸大肌的外侧缘成为**腋筋膜**（图 6.9A），形成腋窝底。筋膜层，即**锁胸筋膜**，为腋筋膜的延续，包裹胸小肌和锁骨下肌，向上附于锁骨（图 6.9B）。胸小肌上方的部分锁胸筋膜称作**肋喙突膜**，主要为支配胸大肌的胸外侧神经穿过。胸小肌下方的部分锁胸筋膜，称作**腋窝悬韧带**，支撑腋筋膜并在臂外展时向上牵拉腋筋膜和其下方的皮肤，形成腋窝。

深筋膜鞘也称作**臂筋膜**，像一只套袖包绕臂（图 6.10），向上与筋膜的胸筋膜层和腋筋膜层相延续。臂筋膜向下附于肱骨上髁和尺骨鹰嘴，并且延续为前臂的深筋膜，即**前臂筋膜**。两个肌间隔，即**内侧**和**外侧肌间隔**，从臂筋膜深面延伸至肱骨内侧髁和外侧髁上嵴，将臂分为前（屈肌）和后（伸肌）**筋膜间隙**，每部分包括执行同样功能的肌肉、神经和营养它们的血管。这些筋膜腔隙被连于桡骨和尺骨之间的骨间膜所分隔。

前臂筋膜于桡、尺骨远侧端后面增厚形成一条横带，即**伸肌支持带**，其作用为保持伸肌腱的位置。前臂筋膜同样在前面增厚，与伸肌支持带延续，但无正式命名，有些作者称之为腕掌侧韧带。在





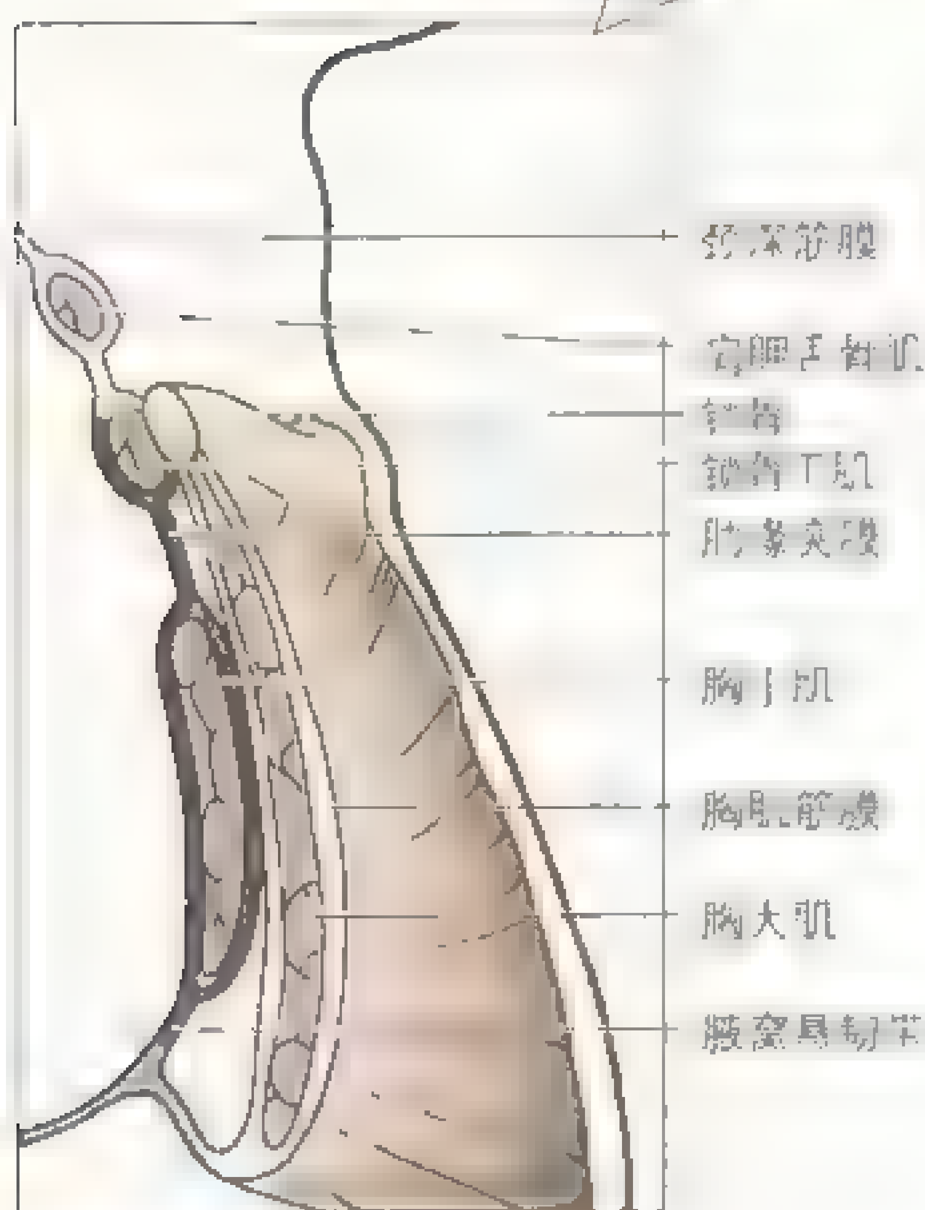




图 6.9 腋筋膜和锁胸筋膜 A. 腋筋膜形成腋窝底，与覆盖胸大肌的胸肌筋膜相延续 B. 锁胸筋膜和腋筋膜。锁胸筋膜在肩胛骨喙突和锁骨间延伸。腋筋膜包被胸前壁的肌肉，此筋膜与其所包被肌肉共同构成腋窝的前壁。腋窝悬韧带自腋筋膜上行嵌入胸小肌鞘。当臂外展时，由悬韧带牵引而产生腋窝（腔）

腕掌侧韧带稍远侧更深层，前臂筋膜也延续为**屈肌支持带**（腕横韧带）。此纤维带延伸至外侧腕骨的前部隆凸，与腕前部的凹陷共同构成**腕管**，有指屈肌腱和正中神经通过。

手的深筋膜经伸肌和屈肌支持带与前臂筋膜相延续。掌筋膜的中份即**掌腱膜**，厚、呈腱状三角

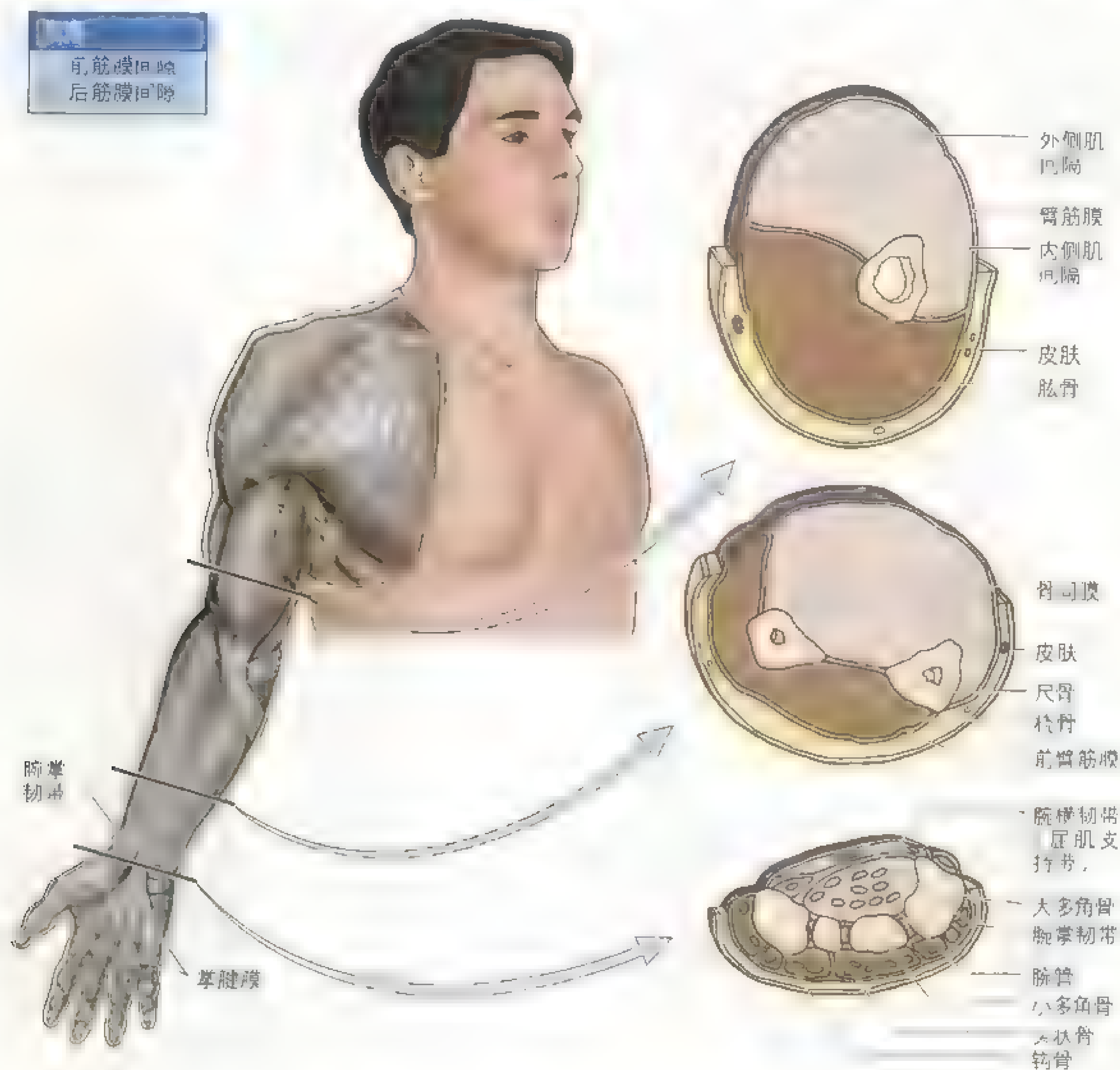


图 6.10 上肢的筋膜 [illegible]筋膜，[illegible]相延续。内侧和外侧肌间隔自臂筋膜深面延伸至肱骨，将臂分为[illegible]。[illegible]包括[illegible]的[illegible]肉神经和[illegible]的血管。[illegible]前臂[illegible]，[illegible]手[illegible]延续。骨间膜[illegible]其连接的骨（桡骨和尺骨）将前臂分隔为前[illegible]。在[illegible]，前臂[illegible]筋膜在[illegible]增厚形成屈肌支持带，[illegible]在前面增厚。有些作者[illegible]为“腕掌侧韧带”。腕掌侧韧带稍远侧[illegible]前臂筋膜相延续形成[illegible]，即[illegible]支持带。它延伸至外侧腕骨突[illegible]，使[illegible]管。此管[illegible]神经和[illegible]肌腱[illegible]手的[illegible]筋膜经支持带与[illegible]筋膜相延续。掌筋膜的中[illegible]增厚[illegible]掌腱膜

形，覆盖于掌中间隔，其顶点于近端与掌长肌腱（当此肌存在时）相延续。掌腱膜形成4条明显的增厚带呈放射状至手指的底部且与手指的纤维腱鞘相延续。表浅的掌横韧带在远侧横穿增厚带，掌横韧带形成三角形的掌腱膜的底。无数细小而强韧的皮韧带从掌腱膜发出至皮肤。这些韧带牵拉皮肤靠近腱膜，允许皮肤做轻微滑动。

上肢的皮神经

上肢的皮神经按皮神经分布的一般规律排列，

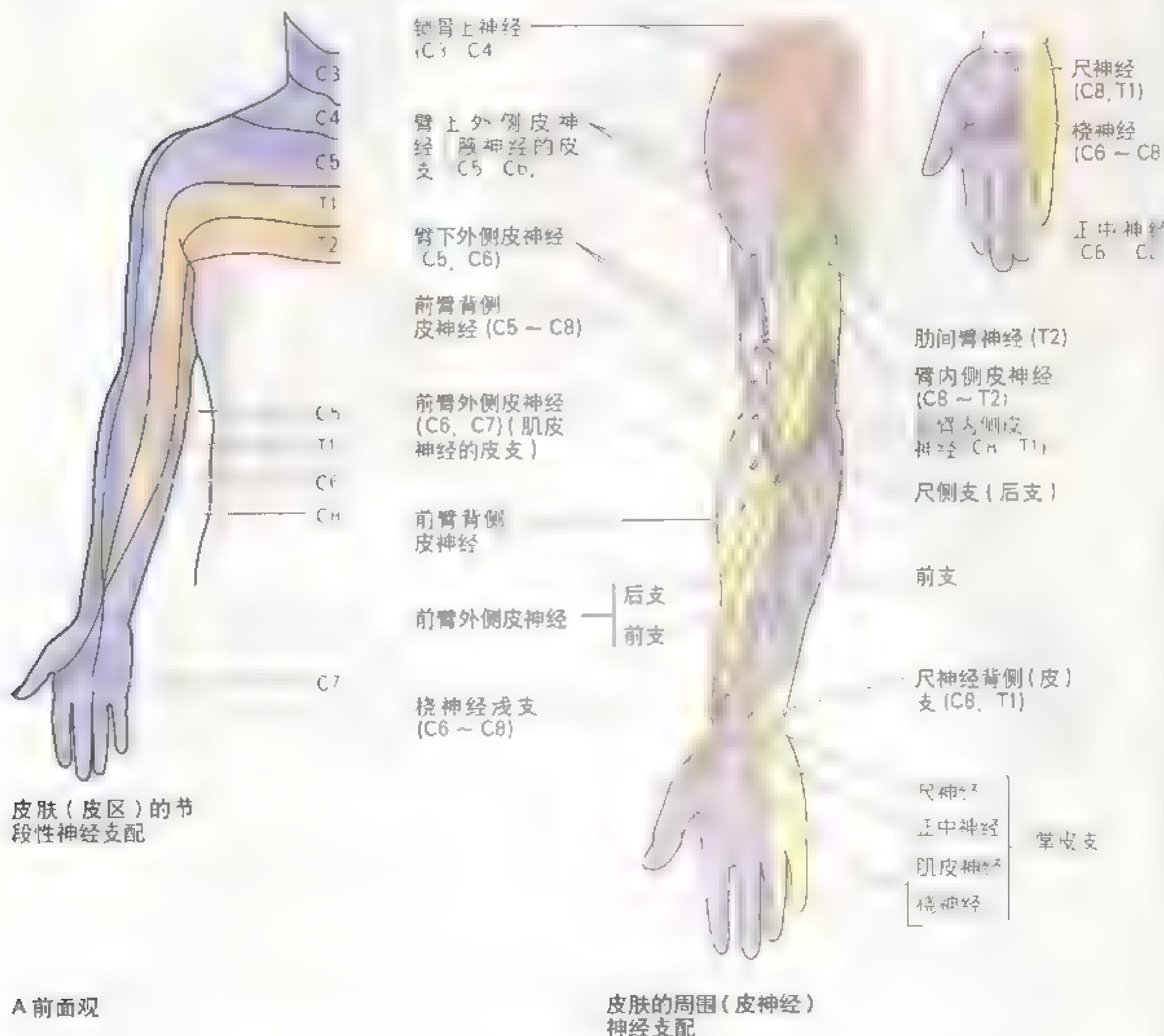


图6.11 上肢的节段性（皮区）神经支配和周围（皮神经）神经支配 [illegible]

即上肢是由躯干的外侧突生长发育而来，第1指（拇指）位于桡侧（拇指指向上）。因此，上肢的外侧面比内侧面更接近头侧（Moore 和 Persaud, 1998）。

观察上肢周围各个不同的皮肤区域节段性神经支配的部位（图6.11A、B）：

- C3 和 C4 神经支配区位于颈根部向外侧延伸至肩；
- C5 神经支配臂外侧（如伸展肢体的上面）；
- C6 神经支配前臂外侧和拇指；
- C7 神经支配示指和中指及肢体后面的中份；
- C8 神经支配小指、手的内侧及前臂（如伸展肢体的下面）；
- T1 神经支配前臂中部至腋窝；
- T2 神经支配臂的一小部分和腋窝的皮肤。

上肢大部分皮神经起源于由第5颈神经到第1胸神经的前支所组成的臂丛（见表6.4）。但是至肩

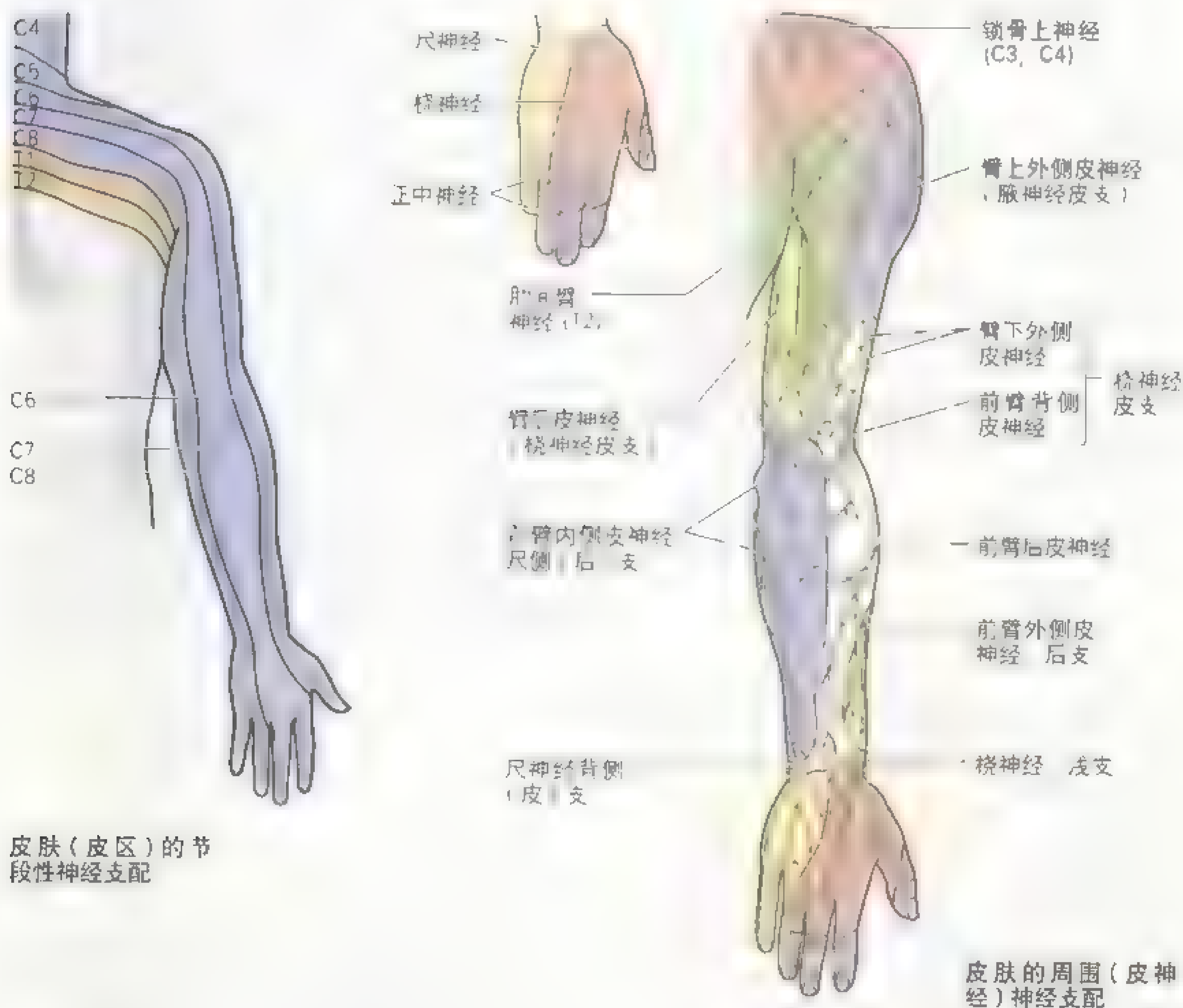


图 6.11（续）

的神经起于颈丛，该神经丛包括由第1～4颈神经邻近的前支组成的神经襻，也接受自颈上神经节来的灰交通支。颈丛位于躯干前外侧部胸锁乳突肌深面。臂和前臂的皮神经如下：

- **锁骨上神经** (C3，C4) 向上穿出至锁骨，并向深面至颈阔肌，支配覆盖锁骨和胸大肌上外侧部的皮肤；
- **臂后皮神经** 桡神经的分支，支配臂后面的皮肤；
- **前臂后皮神经** 也是桡神经的分支，支配前臂后面的皮肤；
- **臂外侧上皮神经** 腋神经的终支，自三角肌后缘下方穿出，支配此肌下方的皮肤，并在臂中份外侧走行一小段于其下方远侧附着处至臂中部上方外侧面；
- **臂外侧下皮神经** 桡神经的分支，支配臂下外侧部的皮肤，它常是前臂后皮神经的分支；
- **前臂外侧皮神经** 肌皮神经的终皮支，支配前臂外侧的皮肤；
- **臂内侧皮神经** 起于臂丛内侧束，于腋窝处与第2肋间神经的外侧皮支汇合，支配臂内侧的皮肤；
- **肋间臂神经** 起于脊髓第2胸节的第2肋间神经的外侧皮支，也参与支配臂内侧面皮肤；
- **前臂内侧皮神经** 起于臂丛内侧束，支配前臂前面和内侧面的皮肤。

注意像臂丛有后束、外侧束和内侧束，但没有前束一样，上肢也有后、外侧和内侧皮神经，但没有前皮神经。

上肢的浅静脉

上肢主要的浅静脉为**头静脉和贵要静脉**，起于手背皮下组织内的手背静脉网（图6.12)。穿静脉形成浅静脉与深静脉之间的交通。

头静脉自**手背静脉网**的外侧部上行，沿腕的外侧行至前臂和臂的前外侧面。在肘前部与肘正中静脉相交通。斜行至肘前部与贵要静脉相连。向上头静脉行于**三角胸大肌间沟**（三角肌和胸大肌之间）内，进入三角胸大肌三角（图6.12B)，于此穿过锁胸筋膜（肋喙突膜）汇入**腋静脉**。

贵要静脉起自手背静脉网的内侧缘，沿前臂内侧上行至臂的下部。然后行向深面，穿过臂（深）筋膜，与肱动脉并行上升至腋窝，与腋动脉的伴行静脉汇合形成**腋静脉**。

高度变异和常见阙如的**前臂正中静脉**始于拇指背侧底部，于腕的外侧弧形走行，沿前臂前面中间、头静脉与贵要静脉之间上升，可能于腋窝处汇入贵要静脉。有时**前臂正中静脉**分为**头正中静脉和贵要正中静脉**，分别汇入头静脉和贵要静脉，在位于肘的前部时可能代替肘正中静脉(756页)。

上肢静脉穿刺

因为上肢的浅静脉明显且易于接近，所以常用作静脉穿刺部位（静脉穿刺以抽血或注射液体）。这些静脉可能因埋于皮下组织（脂肪）而难于发现，但在臂部缚以止血带使静脉回流受阻时，静脉则十分充盈且显而易见和触及。肘正中静脉常被用作静脉穿刺、抽血和插入导管做右心导管检查（见第1章）的静脉。在肘窝，即肘前面的凹陷处，头静脉和贵要静脉的汇合变异方式很大。如果肘正中静脉非常粗大，前臂头静脉汇流的大部分血液则进入（臂的）贵要静脉。这种情况下，臂部的头静脉可能会变细或阙如。头静脉和贵要静脉起始于手背静脉网，因此形成手背静脉网的静脉常被用作长期的静脉输液部位。○

上肢的淋巴回流

浅淋巴管起自指、掌和手背的淋巴丛，与浅静脉如头静脉和贵要静脉一起上行（图6.13)。一些淋巴管伴随贵要静脉进入位于内上髁近侧和贵要静脉内侧的**肘淋巴结**。这些淋巴结的输出淋巴管在臂部上行且终止于**腋淋巴结肱骨（外侧）群**。大多数淋巴管与头静脉伴行横过臂近侧部和肩前部，汇入**腋淋巴结的尖群**，但有些淋巴管汇入**三角胸肌淋巴结**。深淋巴管比浅淋巴管数量少，与上肢主要的深静脉伴行，也终止于**腋窝淋巴结的肱骨群**。

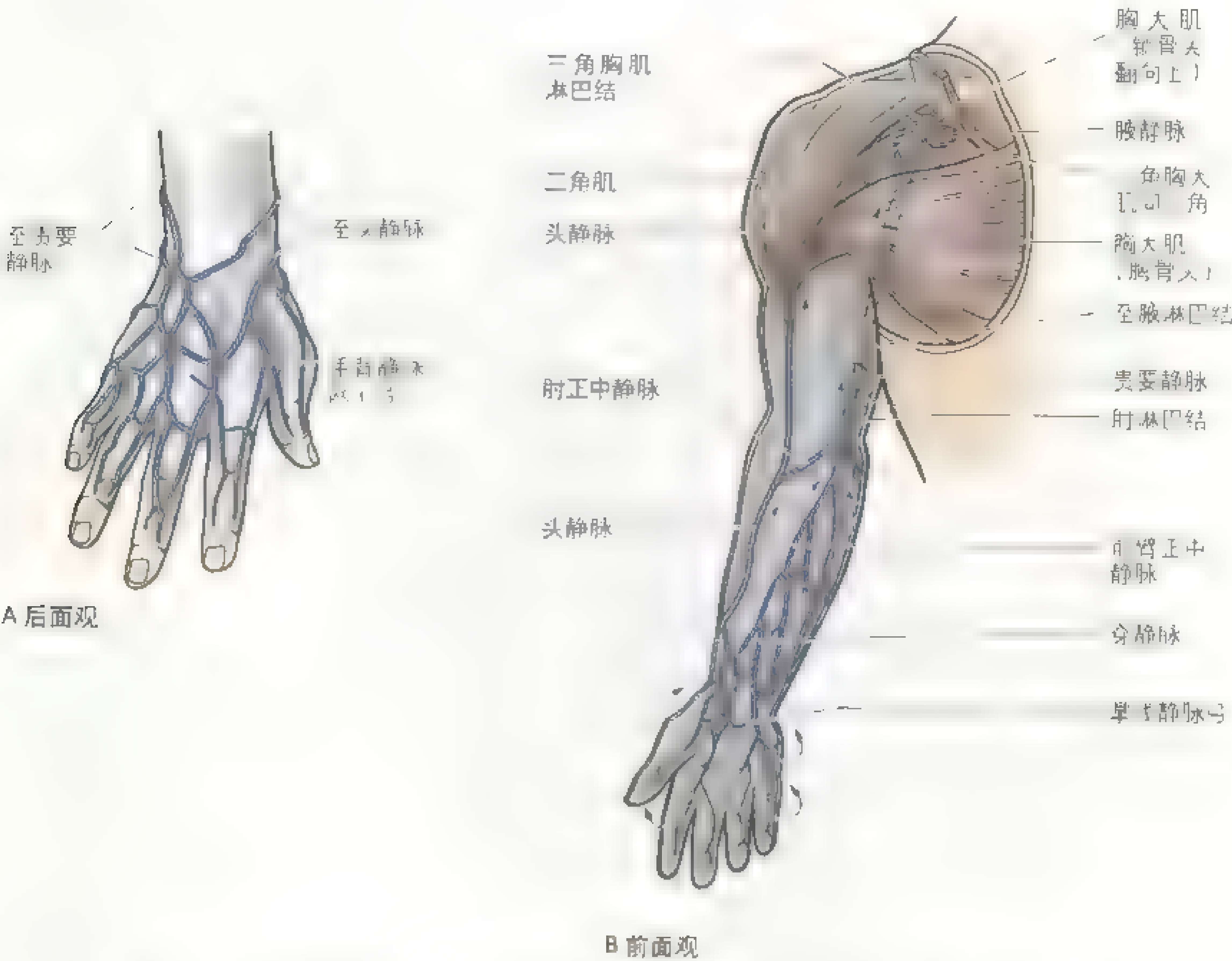


图 6.12　上肢的静脉和淋巴结　[illegible] 指示肘和腋淋巴结的淋巴流动方向

上肢前面的胸附肢肌

与肩的前面附肢肌（胸肩肌）有4块：胸大肌、胸小肌、锁骨下肌和前锯肌。图6.14和表6.1列举了这些肌肉的附着点、神经支配及其主要作用。

胸大肌，大而呈扇形，覆盖于胸廓上部。它有锁骨头和胸肋头两个头，胸肋头较大，其外侧缘的肌肉构成腋窝前壁的大部，其下缘形成腋前襞。胸大肌和邻近的三角肌形成狭窄的三角胸肌间沟，其内有头静脉穿行，尔后，三角肌和胸大肌在上方沿锁骨稍分离，并形成**三角胸肌间三角**（图6.12）。胸大肌是强有力的臂内收肌和内旋肌。

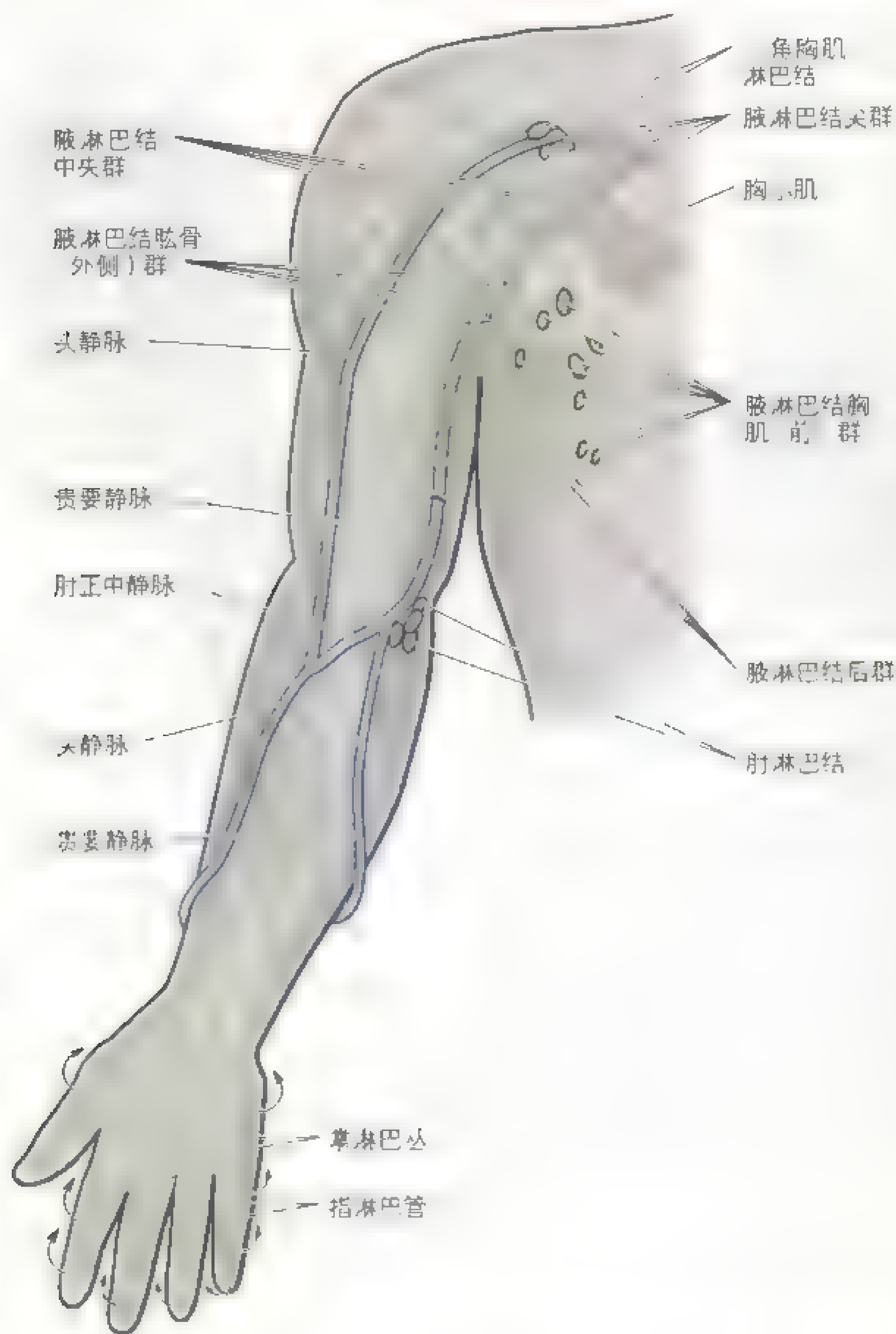


图6-13 上肢的淋巴回流 浅淋巴管始于手部皮肤内的指淋巴管和手淋巴丛。大多数回流途径自掌部到手背部（箭头）。淋巴管经前臂和臂，与头静脉、特别是贵要静脉会聚上行达腋淋巴结。有些淋巴先通过肘部的肘淋巴结或胸部的三角胸肌淋巴结。深淋巴管（比浅淋巴管数目少）伴随主要的神经血管束，收纳来自关节囊、骨膜、肌腱、神经和肌肉的淋巴。仅有几个淋巴结出现于其行程中，先止于腋外侧淋巴结，然后终于腋淋巴结中央群

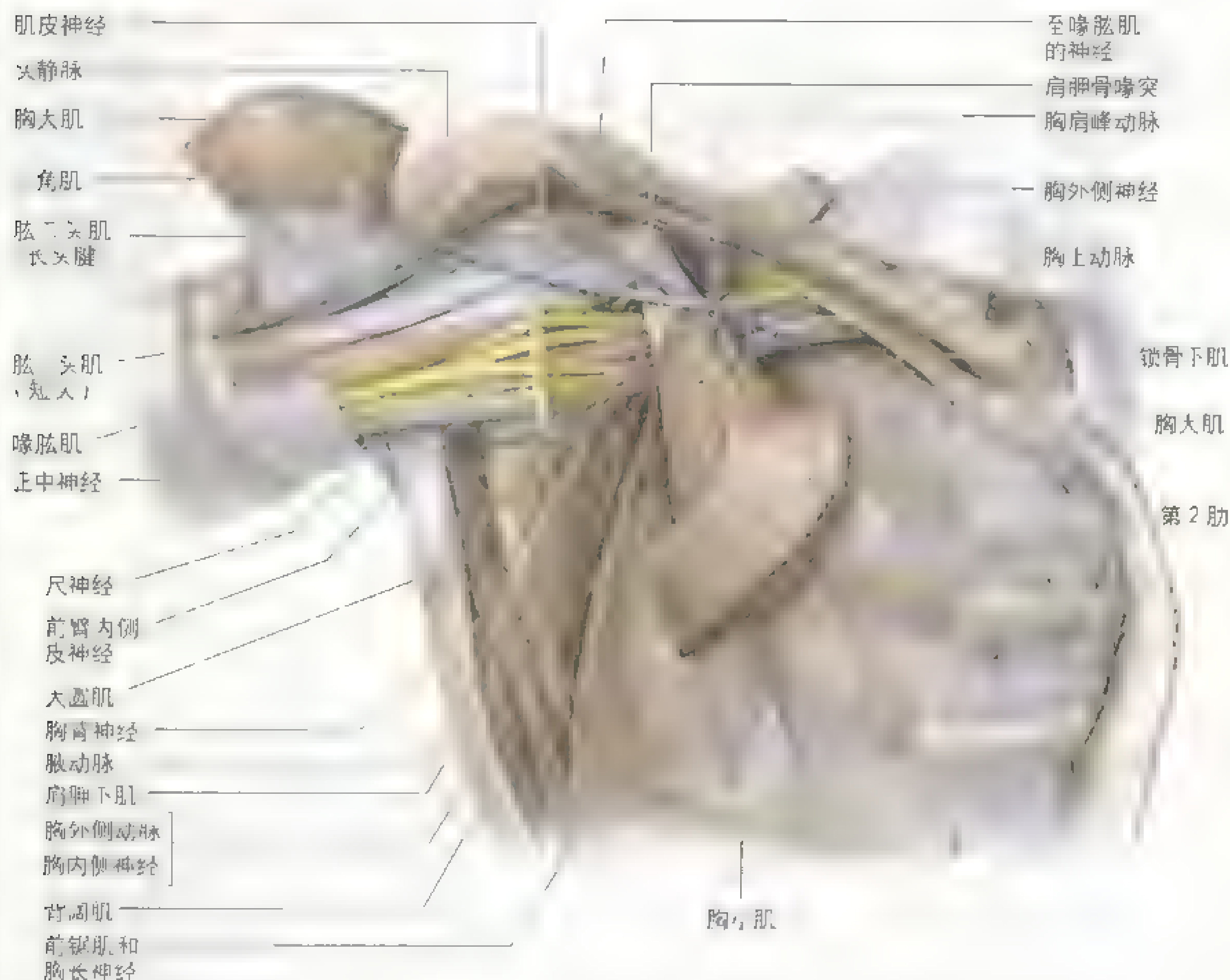
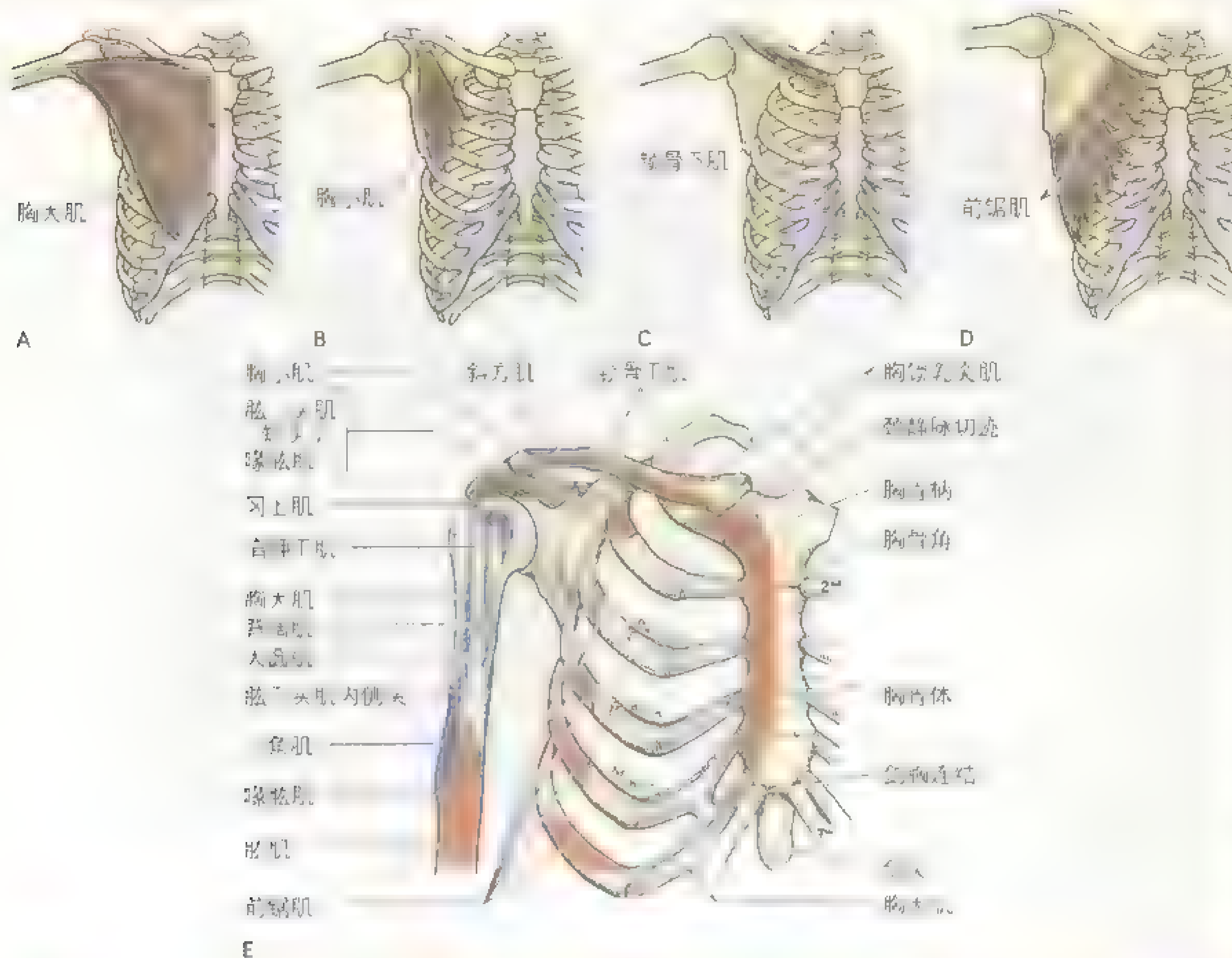


图6 14 腋窝的结构 [illegible]

胸大肌的两部分能独立地发挥作用：锁骨头屈肱骨，胸肋头使其从屈曲位回复伸展（表6.1）。检测胸大肌的锁骨头，臂外展90°，然后向前做臂抵抗外力的运动。如果功能正常，锁骨头可见到并可触及。检测胸大肌的胸肋头，臂提升60°，然后做抵抗外力的内收运动。如果功能正常，可见到并可触及胸肋头。

胸小肌位于腋窝前壁，被胸大肌所覆盖。胸小肌呈三角形，其底（起点）由附着于第3～5近肋软骨的肋骨前端的肌齿形成，其顶点（止点）位于肩胛骨的喙突。此肌的肋骨附着处常有变异。胸小肌起稳固肩胛骨及与伸展臂以接触远离的物体

表 6.1 前部胸附肢肌



肌肉	起点	止点	神经支配*	主要作用
胸大肌	锁骨头：锁骨内[illegible]前面 胸肋头：胸骨[illegible]，第 1 ~ 6 肋软骨和腹外斜肌腱膜	[illegible]侧唇	胸[illegible]神经：锁骨头（C5 和 C6），[illegible]（C7，C8 和 [illegible]）	内收和内旋肱骨，向前下牵拉肩胛骨 单独作用：锁骨头屈肱骨，胸肋头使其由屈曲位伸展
胸[illegible]肌	第 [illegible] 肋软骨	[illegible]缘和上面	胸[illegible]神经（[illegible] T1）	[illegible]下方紧贴胸壁
锁骨下肌	第[illegible]肋及其肋软骨的关节	锁骨[illegible]	锁骨下[illegible]（C5 和 C6）	固定和降低锁骨
前锯肌	第 [illegible] ~ 8 肋[illegible]外面	[illegible]面	胸长神经（C5、C6 和 C7）	拉肩胛骨且使之紧贴胸壁；旋转肩胛骨

* 数字表示脊髓节段性神经支配（[illegible]）。黑体数字表示主要的节段性神经支配。损伤这些节段或起于它们的运动神经根，导致相关肌肉的瘫痪。

时起作用。当肩带被固定或提升时，胸小肌也上提肋骨助深吸气。胸小肌在解剖和外科手术时是确定腋窝结构（如腋动脉）的有用标志。胸小肌与喙突形成一个“桥”，血管和神经经其下方通往臂部（图 6.14）。

锁骨下肌在臂处于解剖学姿势时近似水平。这块小圆形肌位于锁骨下方，当锁骨骨折时可保护锁骨下动脉，也可防止骨折锁骨参差不齐的断端损伤邻近的锁骨下血管和臂丛上干。锁骨下肌固定并下拉锁骨，于上肢运动时稳定锁骨，也有助于防止锁骨在肩锁关节运动时脱位，如拔河游戏中的用力。

前锯肌覆盖于胸廓的外侧部并形成腋窝的内侧壁。此肌的宽大肌片因其呈指状突起或锯齿状而命名。肌束由后向内侧集结于肩胛骨内侧缘前面的全长，包括下角。前锯肌，为肩带最有力的肌肉之一，是肩胛骨强有力的牵引肌，当向前出击或伸臂时起作用（故有人称它为“拳击手的肌肉”）。其强大的下部肌束使肩胛骨旋转，提升肩胛骨关节盂使臂上举。前锯肌牵拉肩胛骨贴近胸廓壁并将其固定，从而使其他肌肉能够以肩胛骨为起点运动肱骨。当做俯卧撑或用力推时（如推车），前锯肌保持肩胛骨紧贴胸壁。因此检测前锯肌（或支配它的胸长神经的功能），可伸开肢体用力推墙。如果肌肉功能正常，肌肉的几个指状突起可见到并可触摸到。

胸肌缺失

胸大肌的部分缺失，常为其胸肋部的缺失，但并不常见，即使出现缺失，也常不影响胸大肌的功能。腋前皱襞由覆盖在胸大肌下缘的皮肤和筋膜构成，在缺失胸大肌的患侧，乳头的位置比正常者低。在波兰综合征，胸大肌和胸小肌都缺失，也可出现乳房发育不全和胸大肌第 2 ～ 4 肋软骨起始部分的缺失。

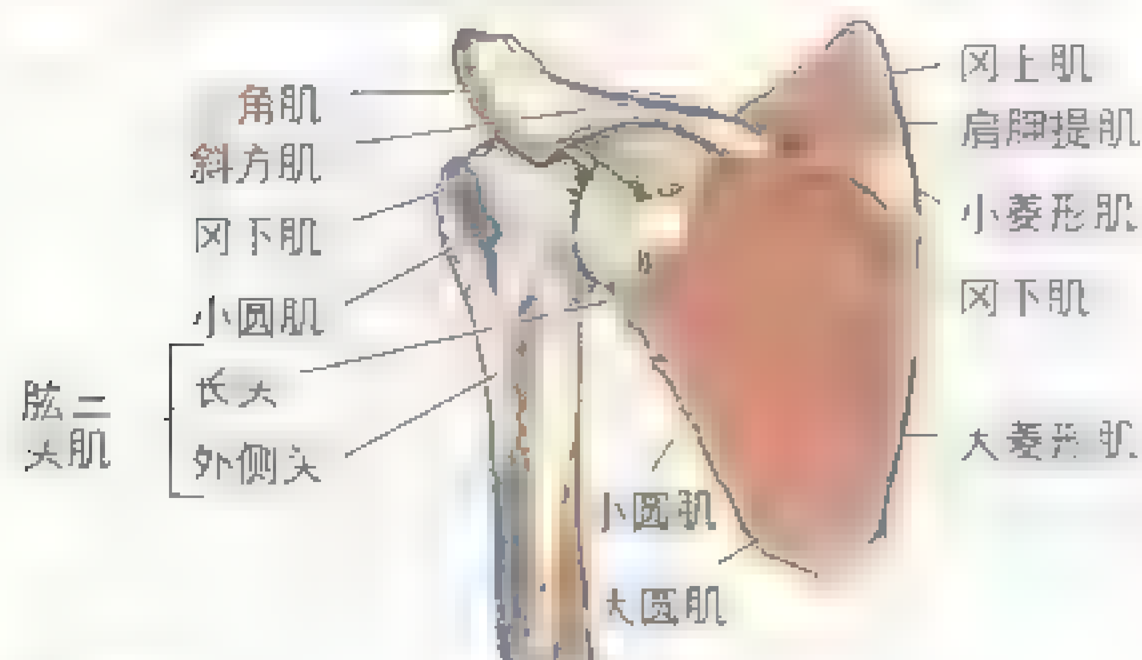
前锯肌瘫痪

损伤胸长神经会导致前锯肌瘫痪（图 6.14）。肩胛骨内侧缘向外侧移动且向后远离胸壁，使肩胛骨呈翼状，特别是当患者用手支撑或用力推墙时。此时上举臂，肩胛骨的内侧缘和下角明显地远离胸后壁，因此称为**翼状肩**。此外，因前锯肌不能上旋关节盂使臂完全外展，致使臂不能外展至水平位置以上。虽然当肢体位于体侧时可保护胸长神经，但它行于所支配前锯肌的浅面。因此，当肢体上举（如在械斗时），此神经特别易受损。武器，包括飞弹（子弹）直接打到胸廓，也是造成损伤的主要原因。



翼状肩

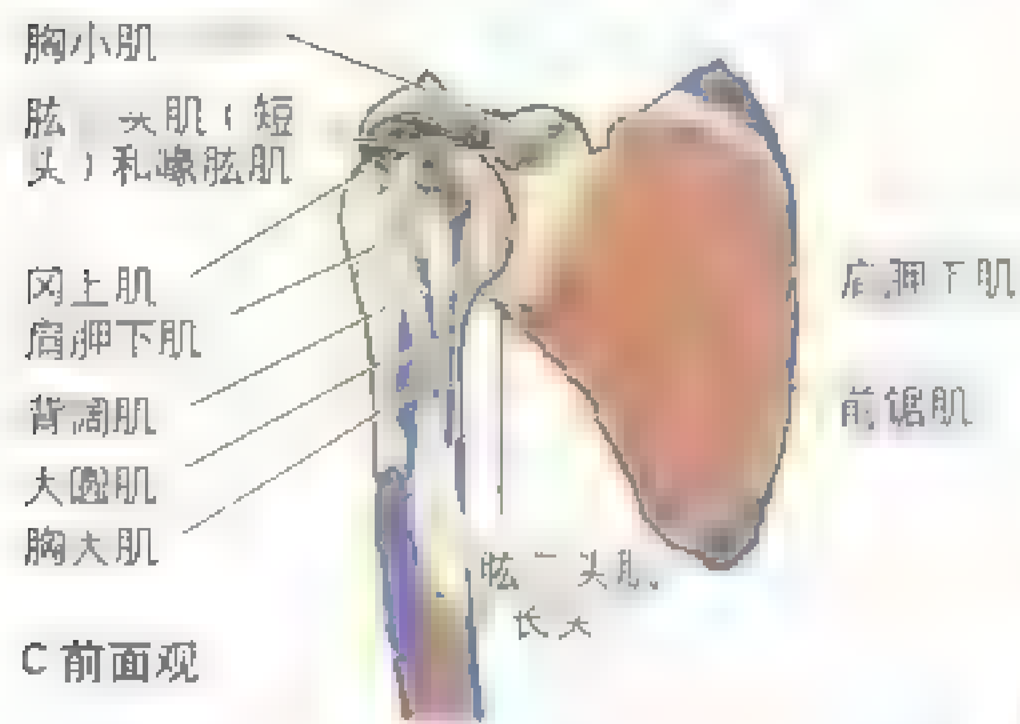
表 6.2 肩胛肱骨肌和胸附肢肌



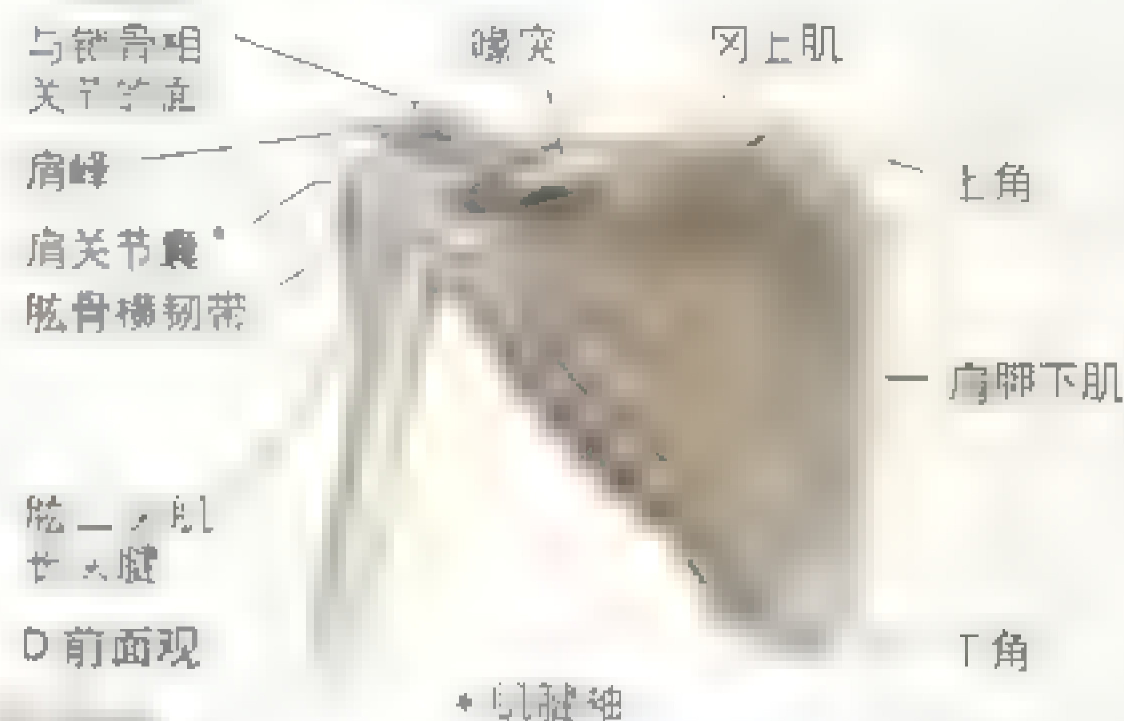

A 后面观



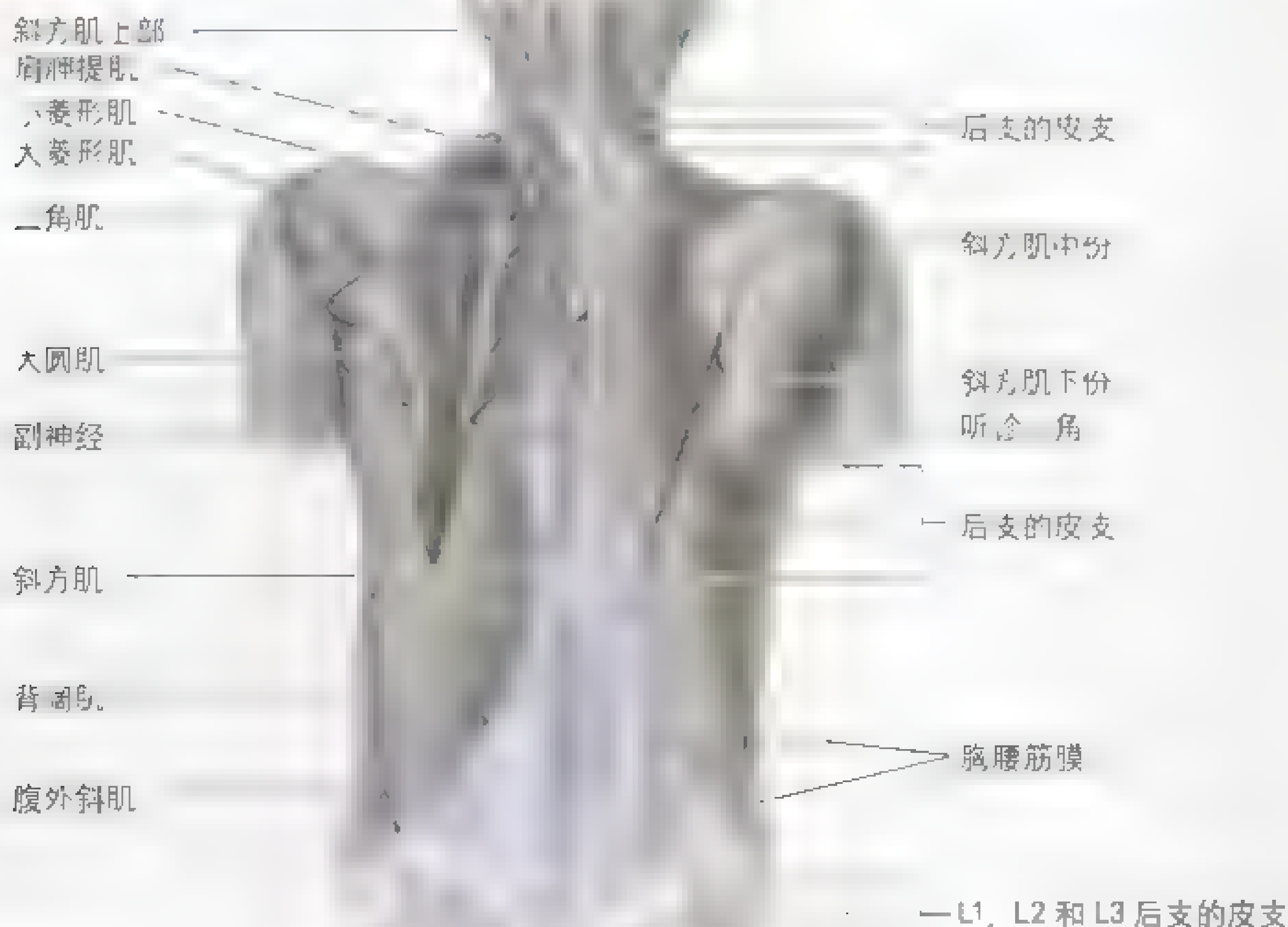

B 后面观



C 前面观




D 前面观




E 后面观

表 6.2　（续前）肩胛肱骨肌和胸附肢肌

肌肉	起点	止点	神经支配[a]	主要作用
斜方肌	上项线内1/3、枕外隆凸、项韧带和C7～T12椎骨的棘突	锁骨外1/3、肩峰和肩胛冈	副神经脊髓根（运动）和颈神经（C3和C4）（痛觉和本体觉）	上提、回缩和旋转肩胛骨，上部肌纤维上提，中部肌纤维回缩，下部肌纤维降低肩胛骨；上、下部肌纤维同时作用可使肩胛骨向上旋转
背阔肌	下6个胸椎棘突、胸腰筋膜、髂嵴和下3位或4位肋	肱骨结节间沟底	胸背神经（C6、C7和C8）	伸展、内收和内旋肱骨；攀缘时拉躯体向上
肩胛提肌	C1～C4椎骨横突的后结节	肩胛骨内侧缘上部	肩胛背神经（C5）和颈神经（C3和C4）	上提肩胛骨和旋转肩胛骨使其关节盂向下倾斜
小菱形肌和大菱形肌	小：项韧带、C7和T1椎骨的棘突 大：T2～T5椎骨的棘突	肩胛骨内侧缘从肩胛冈至下角	肩胛背神经（C4和C5）	回缩肩胛骨和旋转使关节盂降低，固定肩胛骨于胸壁
三角肌	锁骨外1/3、肩峰和肩胛冈	肱骨三角肌粗隆	腋神经（C5和C6）	前部：屈曲和内旋臂 中部：外展臂 后部：外展和外旋臂
冈上肌	肩胛骨冈上窝	肱骨大结节上面	肩胛上神经（C4、C5和C6）	协助三角肌使臂外展并参与肌腱袖[b]
冈下肌[b]	肩胛骨冈下窝	肱骨大结节中面	肩胛上神经（C5和C6）	外旋臂；协助保持肱骨头在肩胛骨关节盂内
小圆肌[b]	肩胛骨外侧缘中部	肱骨大结节下面	腋神经（C5和C6）	
大圆肌	肩胛骨下角的背面	肱骨结节间沟内侧唇	下肩胛下神经（C6和C7）	内收和内旋臂
肩胛下肌	肩胛下窝	肱骨小结节	上和下肩胛下神经（C5、C6和C7）	内旋和内收臂，有助于保持肱骨头在关节盂内

[a] 数字表示脊髓节段性神经支配（如C5和C6表示支配三角肌的神经来自于脊髓的第5和第6颈节）。黑体数字表示主要的节段性神经支配。损伤这些节段或它们发出的运动神经根，将致所支配肌肉瘫痪。

[b] 冈上肌、冈下肌、小圆肌和肩胛下肌合称为肌腱袖，其主要功能是在肩关节的所有运动中，维持肱骨头位于肩胛骨的关节盂内。

上肢后面的胸附肢肌和上肢带肌

后部胸附肢肌（外部背肌的浅层和中层）使上肢的上肢带骨附着于中轴骨骼（位于躯干）。在第四章已对维持姿势和控制脊柱运动的固有背肌作了描述。肩部肌肉分为三群（表 6.2）：

- 浅层后部胸附肢（肩外部）肌：**斜方肌和背阔肌**；
- 深层后部胸附肢（肩外部）肌：肩胛提肌和菱形

肌；

- 肩胛肱骨（肩固有）肌：三角肌、大圆肌和肌腱袖的4块肌。

浅层后部胸附肢（肩外部）肌

浅层后部胸附肢肌是**斜方肌和背阔肌**。它们的起止点、神经支配和主要作用列于表6.2。

斜方肌

斜方肌直接使肩带附着于躯干。这块大的三角形的肌肉覆盖在颈部后面和躯干的上半（图6.15）。两侧的斜方肌形成斜方形故此命名。斜方肌连结肩带至颅和脊柱，并且协助悬系上肢。斜方肌的肌纤维分为具有不同作用的三部分，位于肩胛骨和胸壁之间概念上的肩胛胸关节：

- **上部肌纤维**　上提肩胛骨（如使双肩成直角时）；
- **中部肌纤维**　回缩肩胛骨（如向后拉肩胛骨）；
- **下部肌纤维**　降低肩胛骨和肩。

斜方肌也通过向后和向上拉肩胛骨支撑双肩，并且经紧张性收缩在胸壁上固定其位置，故此肌无力时可产生塌肩。

上部和下部斜方肌肌纤维同时作用，在胸壁不同方向旋转肩胛骨，像扭转翼形螺钉。检测斜方肌（或支配它的副神经的功能）的方法：耸肩以对抗外力（医生或理疗师下压双肩，而患者试图提起）。如果功能正常，此肌上缘易见到并可触及。

背阔肌

此肌的拉丁名意思是“背部最宽的”，如此恰当的命名是因为它覆盖了背部广阔的区域（图6.16，表6.2E）。这块大的、呈扇形肌肉经躯干到肱骨直接作用于肩关节，间接作用于肩带（肩胛胸关节）。**背阔肌**使肱骨后伸、旋内及内收（如背手或抓挠对侧肩胛骨处的皮肤）。与胸大肌联合，背阔肌是肱骨强有力的内收肌，也参与使高举过肩

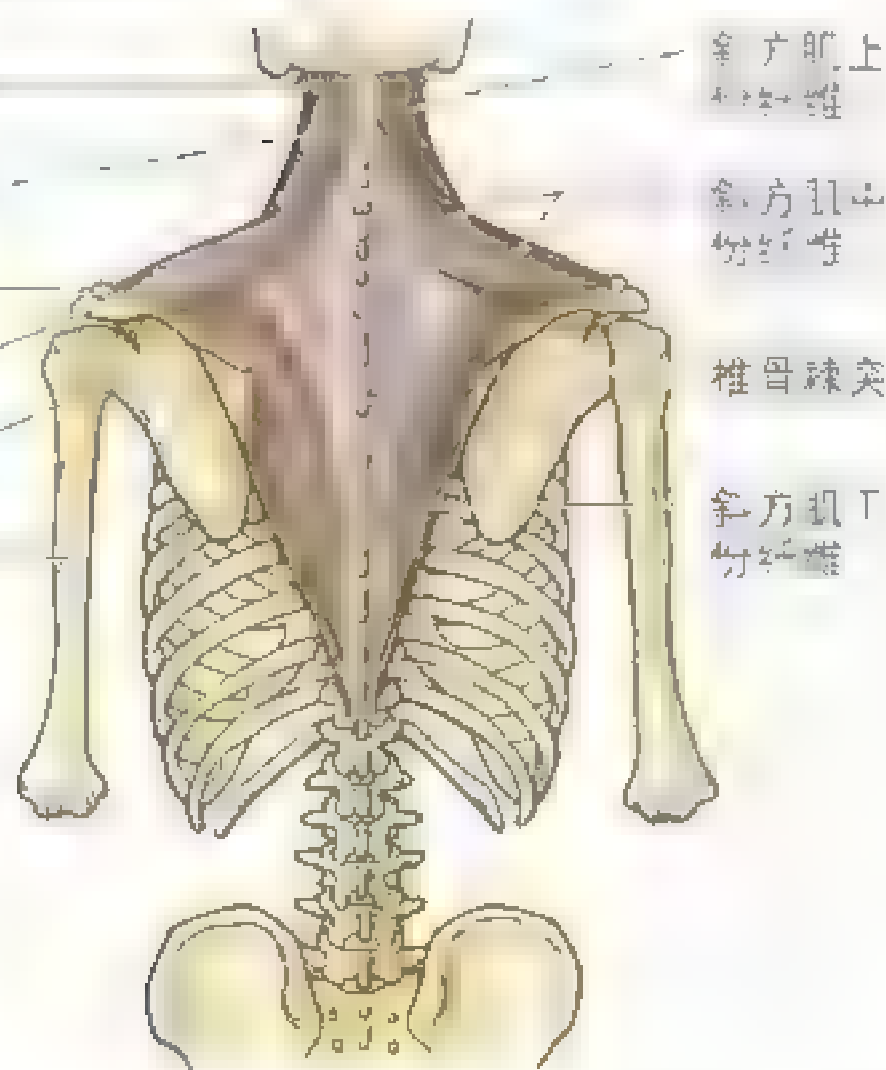


图6.15　斜方肌　这块大的、位于浅层的三角形肌向外斜行至颈部与肩部之间。它协助悬吊肩带和上提、内收及旋转肩胛骨

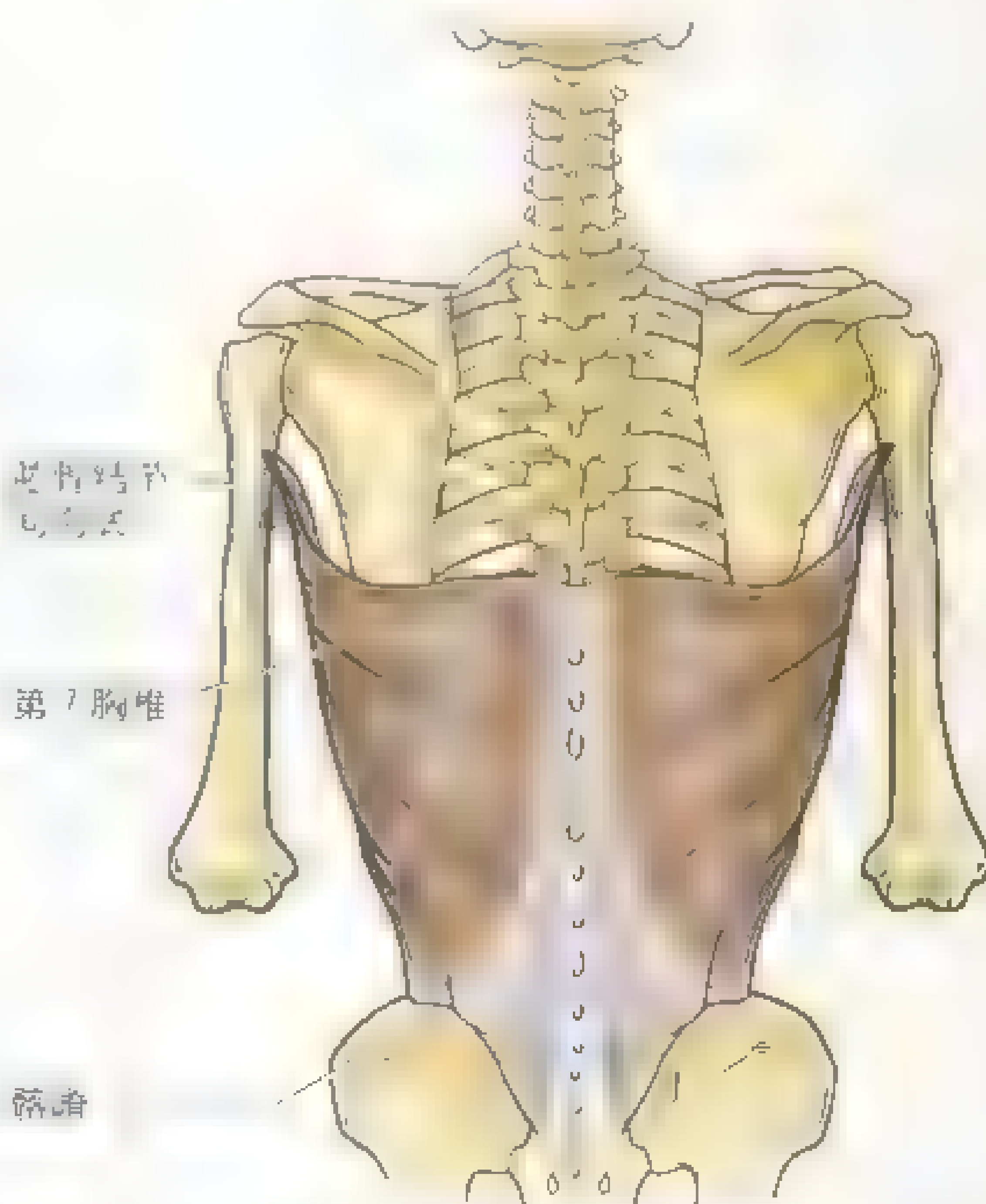


图6.16　背阔肌　为宽阔的三角形，大部分位于浅层的肌肉。该肌使肱骨后伸、内收和旋内。该肌为臂的强有力的内收肌和伸肌，并且在攀登时拉躯体向臂移动

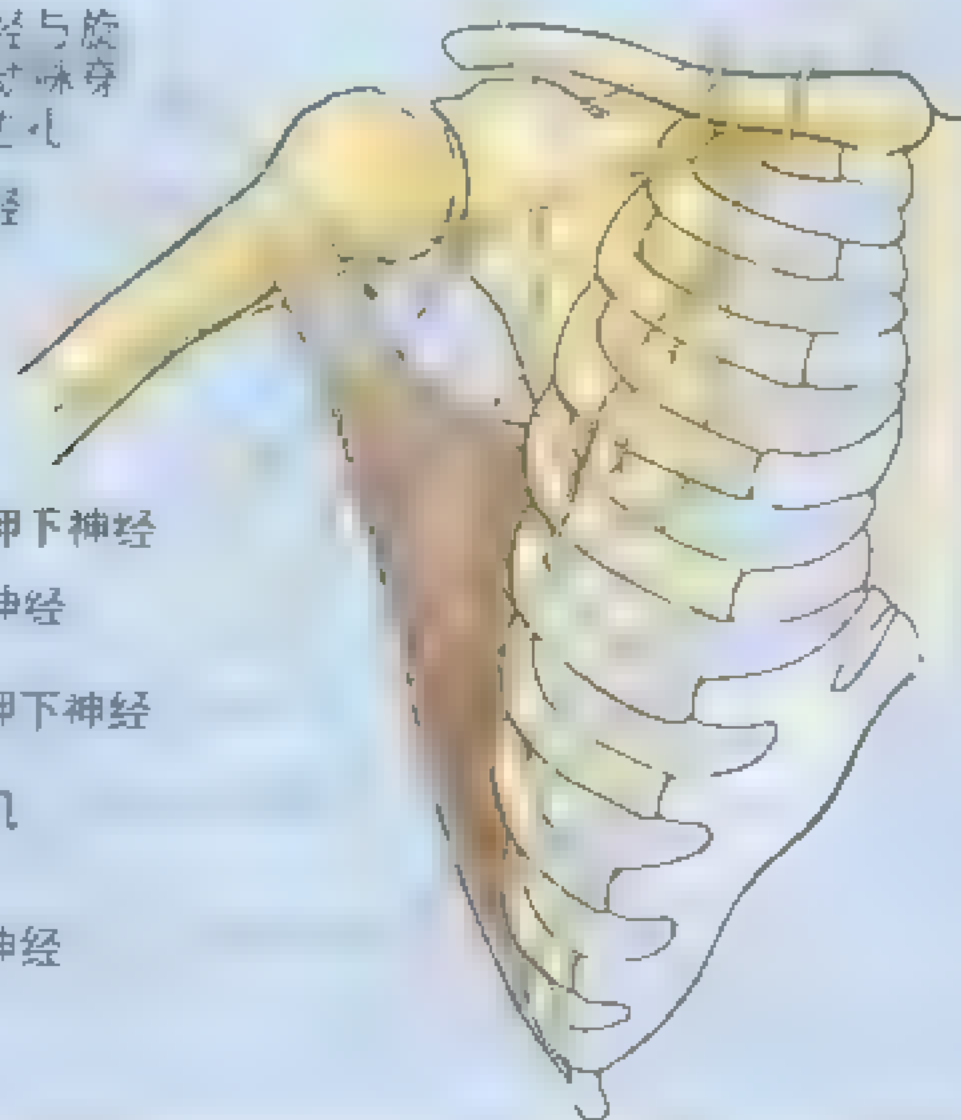
的上肢复位。因此背阔肌是重要的攀登肌。与胸大肌联合，背阔肌还可拉躯体向臂移动，如做引体向上或爬树。劈木材、划独木舟和游泳（特别是蝶泳）等运动时，也用到此肌。检测背阔肌（或支配它的胸背神经的功能），臂外展 90°，然后内收抵抗检查者提供的外力。如果功能正常，此肌前缘在腋后襞可见到并易于触及。要求被检查者咳嗽时也能感觉此肌收缩。

听诊三角

在肩胛骨下角附近肌肉组织中有一小的三角形缝隙。在背阔肌的上水平缘、肩胛骨的内侧缘和斜方肌的下外侧缘之间形成听诊三角（表 6.2E）。在厚的背部肌肉组织中的此三角形缝隙是用听诊器检查肺后部节段的较好部位。当双臂于胸前交叉时，肩胛骨被拉向前且躯干前屈时，听诊三角扩大且第 6 和第 7 肋的部分及第 6 肋间隙位于皮下。

胸背神经损伤

在腋窝下部行外科手术时，支配背阔肌的胸背神经（C6、C7 和 C8）易受损伤。此神经沿腋窝后壁向下进入背阔肌的内侧面近其肌腱处。当肩胛淋巴结手术时此神经也易损伤，因为神经的终末部位于肩胛淋巴结和肩胛下动脉的前方（694 页）。背阔肌和胸大肌的下部在躯干与臂之间形成一条前后走向的肌性索。背阔肌形成此索的较有力的部分。背阔肌瘫痪，患者在攀登（用臂将自身上拉）时不能提升躯干。此外患者不能用腋拐，因其肩被推向上。○



第2和第3肋间神经外侧皮支的前支
喙肱肌
胸大肌
胸小肌
胸外侧动脉
肩胛下肌和上肩胛下神经
肩胛下动脉
前锯肌和胸长神经
背阔肌和胸背神经
胸背动脉
肩胛下动脉的旋肩胛支
第3和第4肋间神经外侧皮支的后支
肱肌和正中神经
喙肱肌
肌皮神经
头静脉
三角肌
桡神经和肱深动脉
肱动脉和贵要静脉
肋间臂神经
尺神经
大圆肌和下肩胛下神经
至肱三头肌长头的神经和臂后皮神经
下面观



深层胸附肢（肩外部）肌

后部深层胸附肢肌有**肩胛提肌**和**菱形肌**。这些肌肉使附肢骨骼直接附着于中轴骨骼。这些肌肉的起止点、神经支配和主要作用列于表6.2。

肩胛提肌

带条样的**肩胛提肌**的上1/3位于胸锁乳突肌深面，下1/3位于斜方肌深面。肩胛提肌的肌纤维从上位颈椎的横突向下至肩胛骨的上内侧缘（图6.17）。名副其实，肩胛提肌上提和旋转肩胛骨、降低关节盂（向下倾斜）。也协助内收肩胛骨，肩胛骨被固定时，使颈向外侧屈曲。

第1颈椎
第4颈椎
肩胛提肌
肩胛骨
后面观

菱形肌

两块菱形肌并非总是彼此明显地分离，都具菱状外形；形成斜的等边平行四边形(图 6.18)。**大菱形肌**和**小菱形肌**位于斜方肌深面，形成宽的平行带从椎骨向外下方止于肩胛骨内侧缘。薄而扁平的大菱形肌比位于其上且厚的小菱形肌约宽两倍。菱形肌内收和旋转肩胛骨，降低关节盂。也与前锯肌共同作用，使肩胛骨紧贴于胸廓壁，并于上肢运动时固定肩胛骨。此肌于用力降下上举的上肢时起作用(如抡锤钉桩)。检测菱形肌(或支配它的肩胛背神经的功能)时，患者被要求将手置于臀部之上然后向后推肘抵抗检查者施加的外力。如果功能正常，可沿肩胛骨内侧缘触及。因其位于斜方肌深面，故检测时并非总能看到菱形肌。

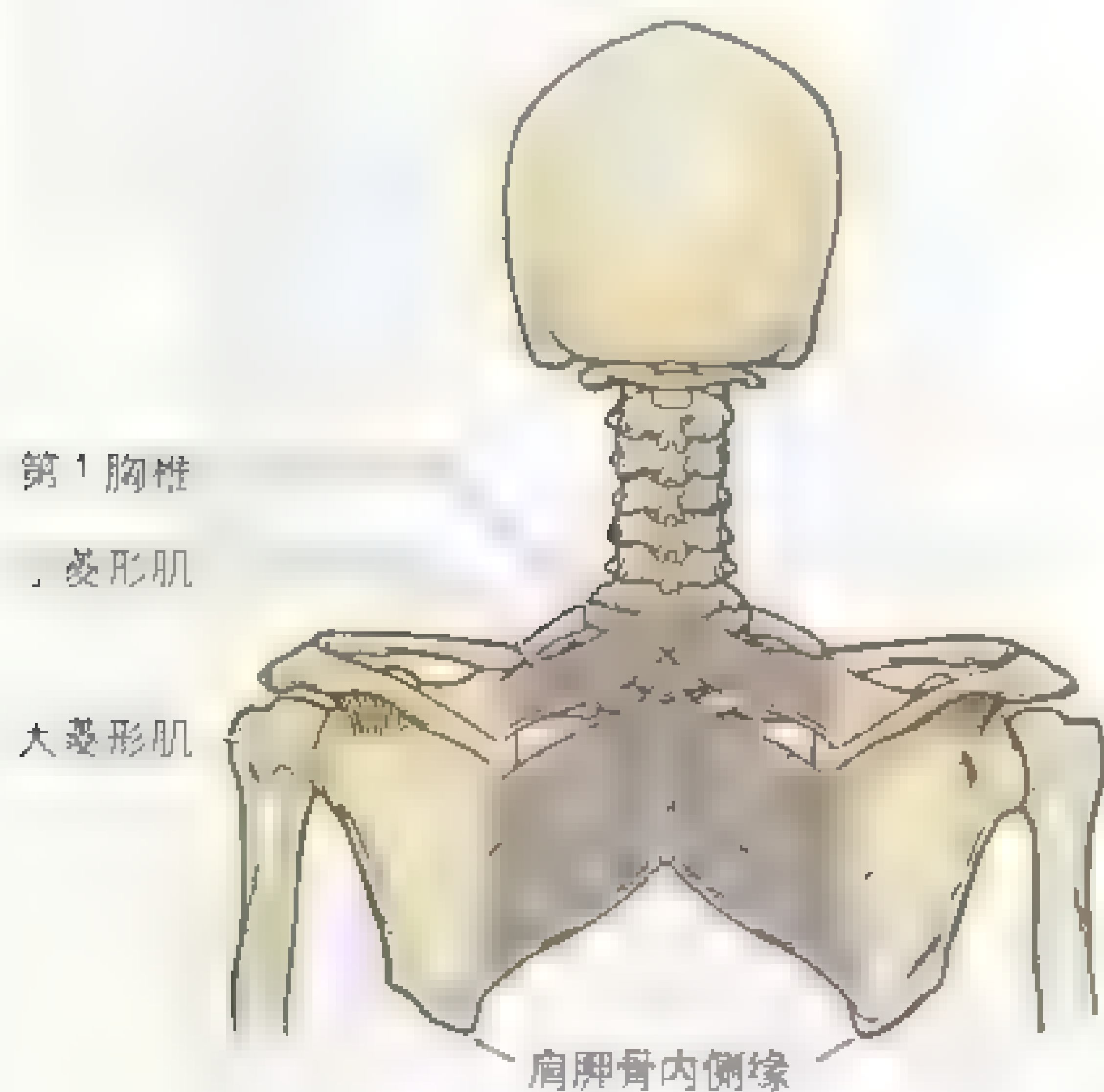


图 6.18 菱形肌，后面观 菱形肌(大和小)内收和旋转肩胛骨，降低关节盂。也固定肩胛骨于胸廓壁

图 6.17 肩胛提肌后面观 这块厚的、布条样的肌肉起于上位 4 个颈椎向下止于肩胛骨上角的内侧缘。此肌上提和旋转肩胛骨，向下倾斜(降低)关节盂

[illegible]

[illegible]

上肢带(肩固有)肌

6 块肩胛肱骨肌(三角肌、大圆肌、冈上肌、冈下肌、肩胛下肌和小圆肌)是相对短的肌肉，从肩胛骨到肱骨并且作用于肩关节。这些肩固有肌的起止点、神经支配和主要作用总结于表 6.2。

三角肌

三角肌厚而有力，纹理粗糙，覆盖于肩部并形成其膨隆的外形(图 6.19，表 6.2E)。形如其名，三角肌形似倒置的希腊字母得尔塔(Δ)。此肌前部和后部呈单羽状，而中部为多羽状，三角肌各部能独立发挥作用或作为整体发挥作用。三部分同时收缩使臂外展。当臂外展时，前部和后部像绳索一样使臂稳定。三角肌在冈上肌的协助下完成外展初始的 15°(表 6.2B)。当臂完全内收时，三角

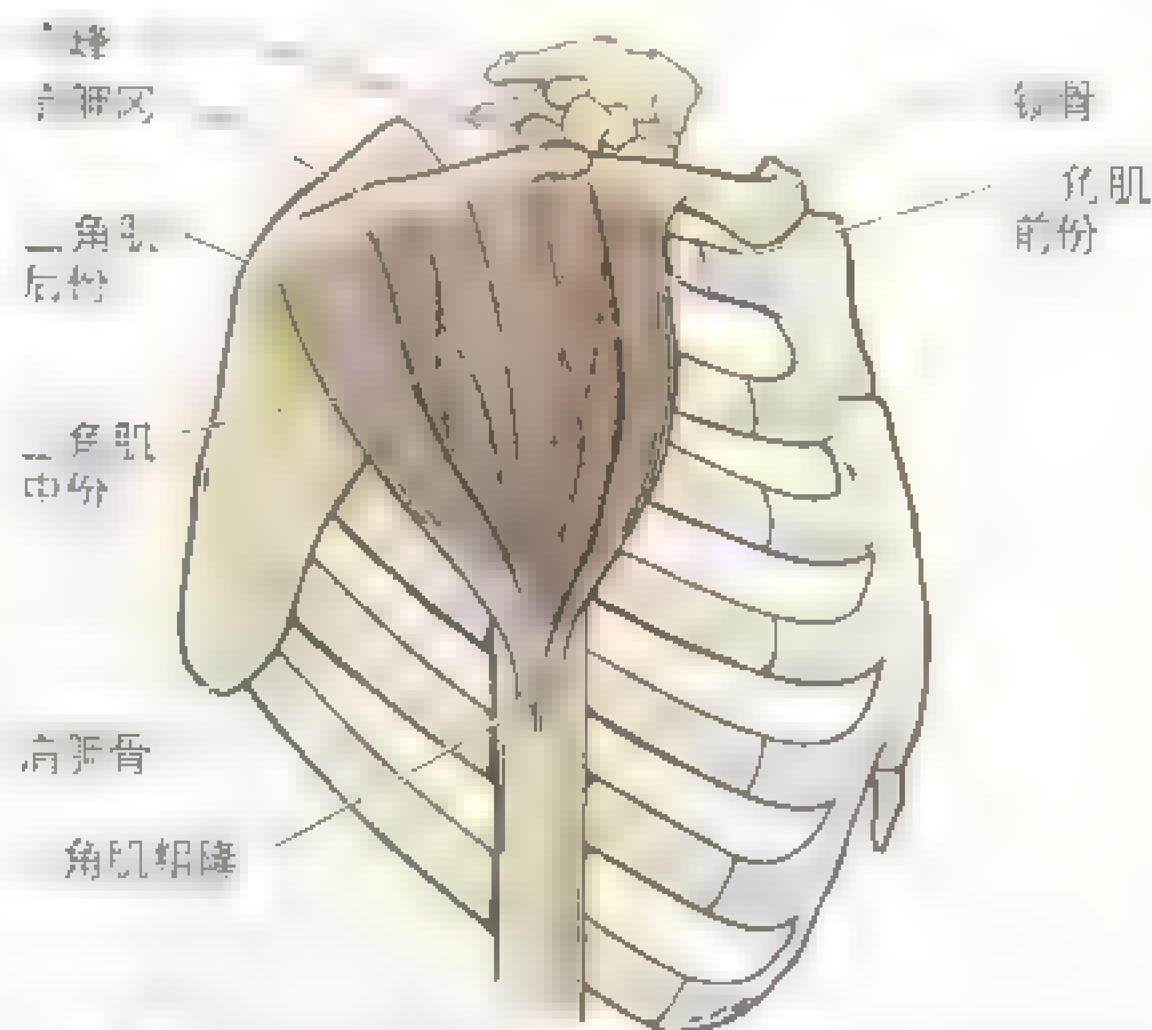


图 6.19 三角肌 这块厚且纹理粗的三角形肌肉覆盖肩关节并且形成肩的膨隆外形。三角肌的中份，呈多羽状的，是主要的臂外展肌；前部使臂前屈及旋内，后部使臂后伸及旋外

肌的作用线与肱骨轴线一致，因此直接向上牵拉骨并不能启动或产生外展。然而三角肌能扮演转移肌的角色，阻止肱骨头从关节盂下脱位，如在举起和搬运手提箱或水桶时。从完全内收位到外展须由冈上肌启动或向一侧倾斜由重力引起。完成外展最初的15°后，继而三角肌成为十分有效的外展肌。

步行时三角肌的前部和后部用于摆动上肢。前部协助胸大肌使臂前屈，后部协助背阔肌使臂伸展。三角肌也有助于稳定肩关节及臂运动时保持肱骨头在关节盂内。检测三角肌（或支配它的腋神经的功能）的方法：使臂从大约15°开始，抵抗阻力外展（图6.20）。如果功能正常，此肌易见到并可触及。仰卧时检测可避免重力的影响。

腋神经损伤

腋神经(C5和C6)严重损伤（如伴随肱骨外科颈骨折）可导致三角肌萎缩。三角肌萎缩导致肩的膨隆外形消失，使肩变平且于肩峰下出现一小的空穴。因腋神经缠绕肱骨外科颈，故在肱骨近侧端骨折时常累及腋神经。肩关节脱位时也可伤及腋神经。除三角肌萎缩外，于臂的近端的外侧可出现感觉▶



感觉缺失区域（红色）

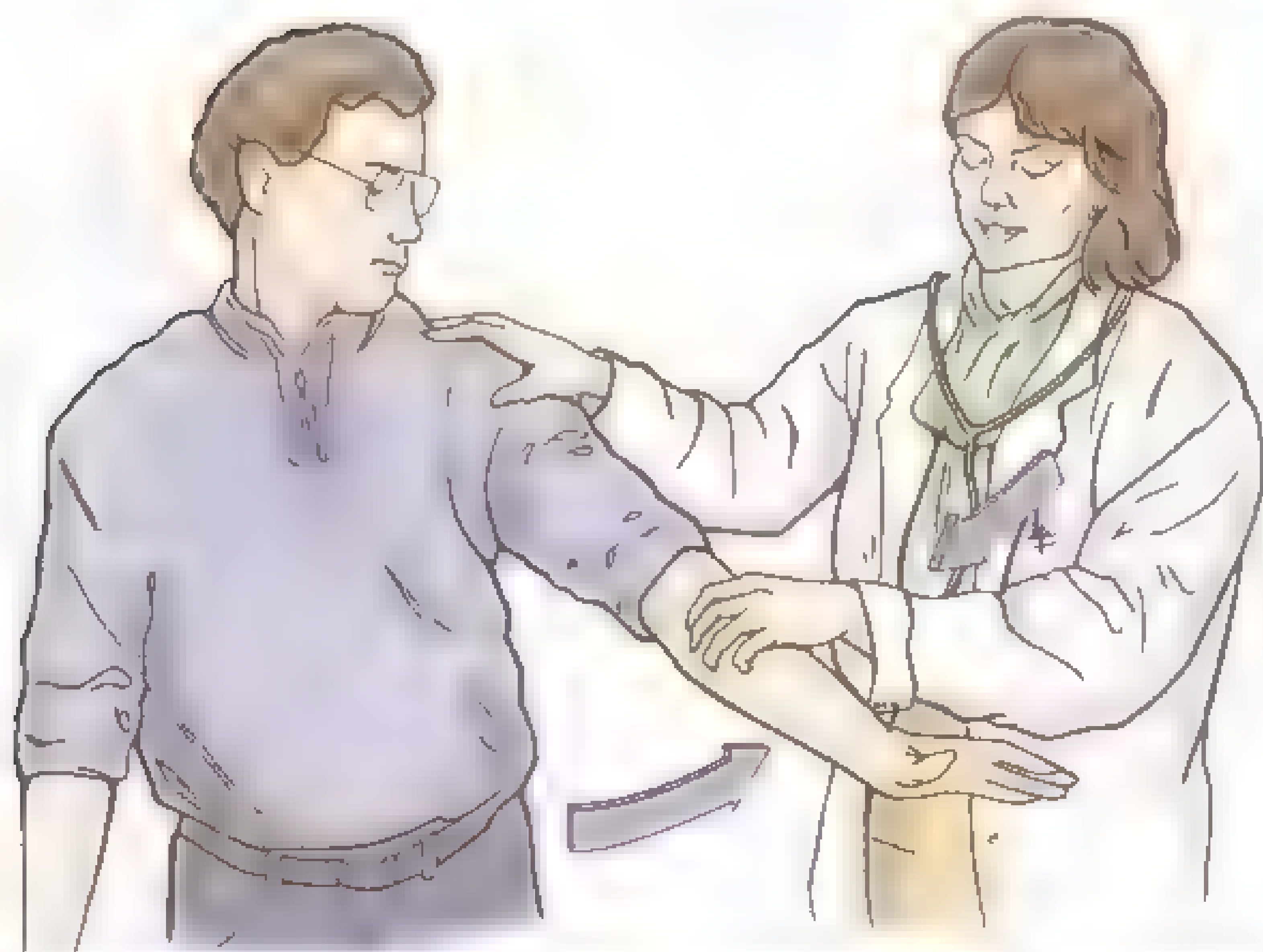


图6.20 检测三角肌 检查者抵抗患者上肢由三角肌引起的外展。如果功能正常，可触摸到肌肉中部的收缩

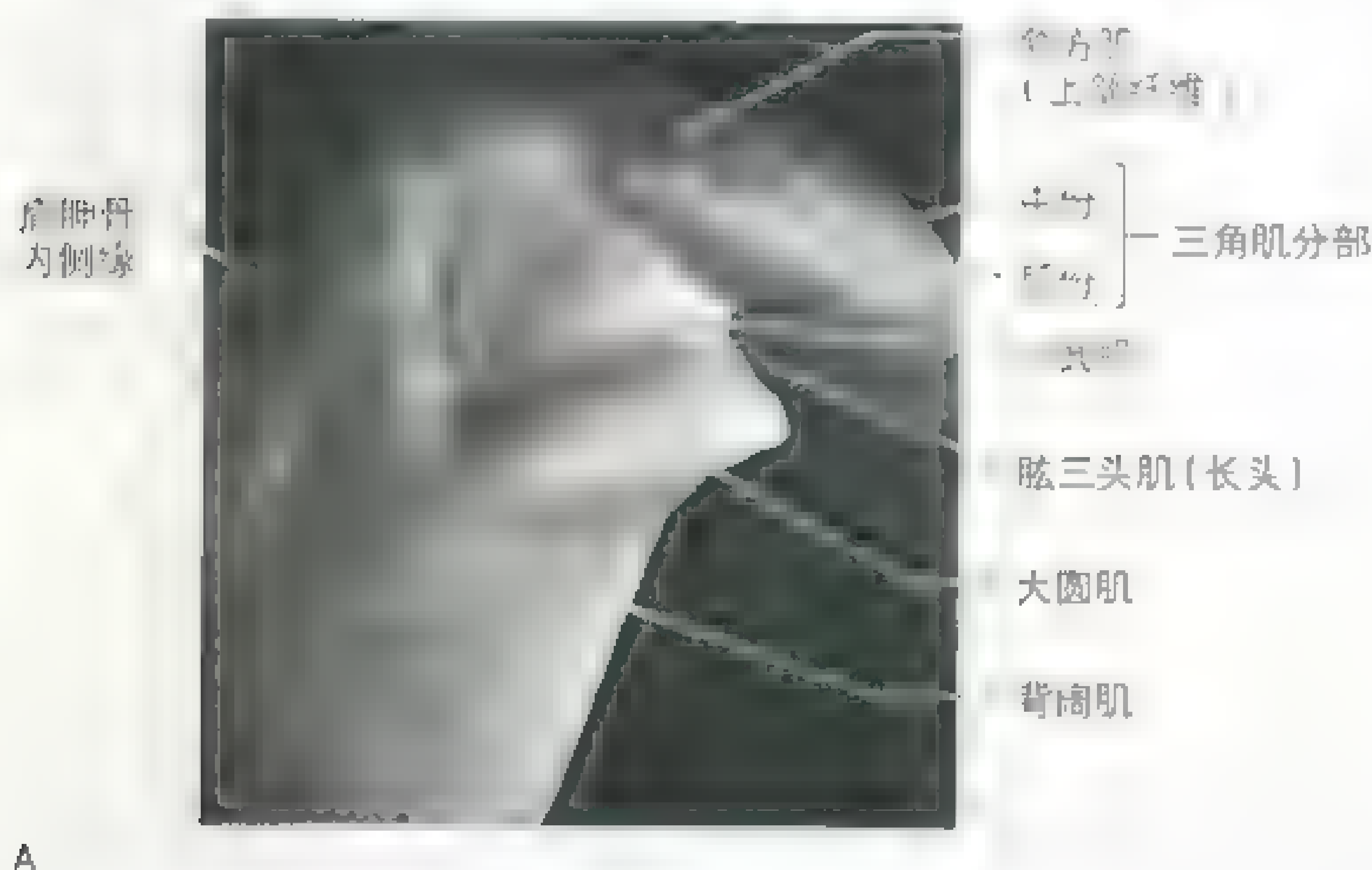
▶缺失（红色显示）。三角肌是肌内注射的一个常用部位。支配三角肌的腋神经横行于三角肌下并且缠绕肱骨外科颈。了解其位置注射时可避免损伤。⊙

大圆肌

大圆肌是一厚的[illegible]在肩胛骨下外 1/3 处形成一突起的卵圆形区域（图 6.21A，表 6.2）。大圆肌的下缘形成腋窝后壁外侧部的下缘。大圆肌使臂内收和旋内（图 6.21B），也能使臂由前屈位后伸。大圆肌也是使肱骨头在关节盂内的重要稳定肌，也即使肱骨头稳固在关节窝内。与小圆肌一起，在臂外展时大圆肌支持肱骨[illegible]抵抗三角肌的拉力。检测大圆肌（或支配它的肩胛下神经）时，可使外展的臂抵抗外力内收。如果功能正常，此肌于腋后襞易见到并可触摸到。

肌腱袖

肩胛肱骨肌中的 4 块（肩固有肌）：冈上肌、冈下肌、小圆肌和肩胛下肌（简称为 SITS 肌肉）合称肌腱袖（图 6.22），因为它们包绕肩关节形成一个肌腱袖套。除冈上肌外，其余均为肱骨的旋肌。



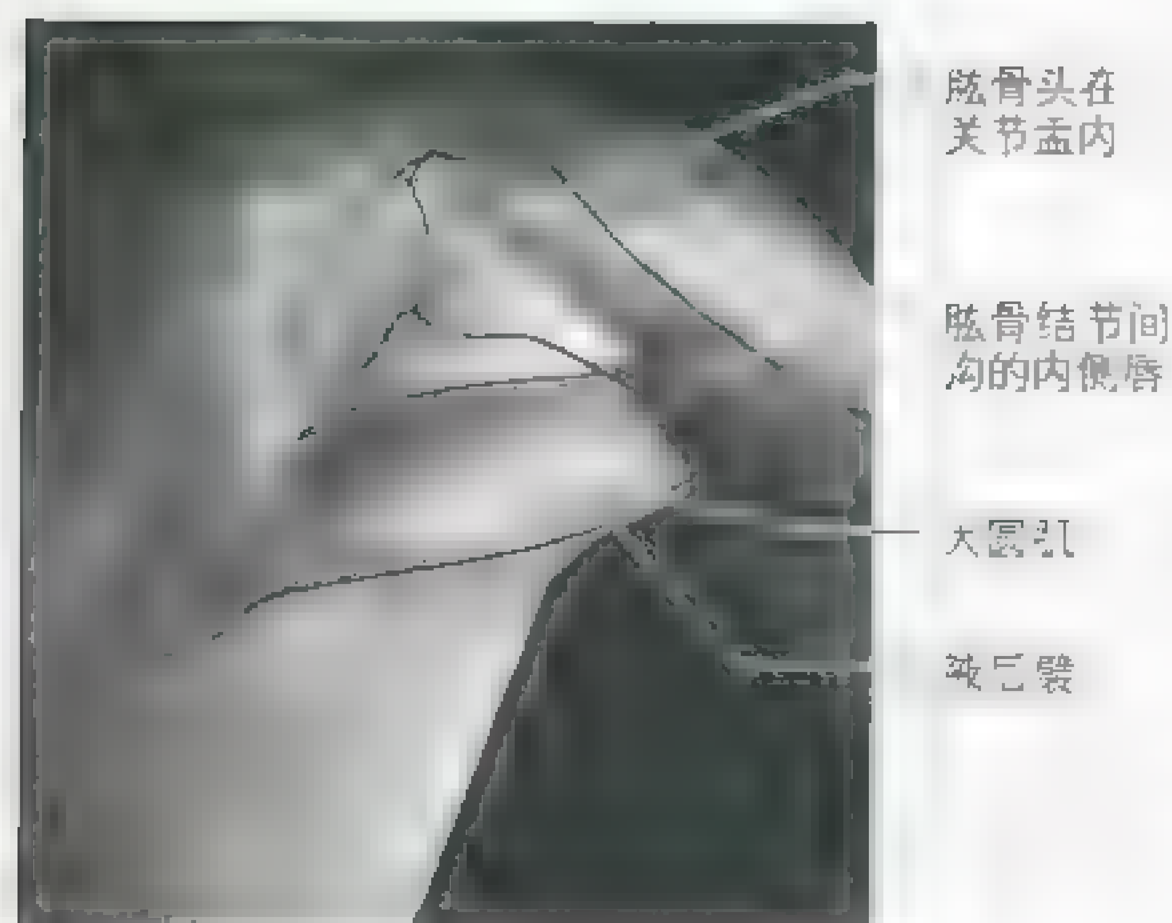


图 6.21　肩胛肱骨肌　后面观。这些肌肉起于肩胛骨止于肱骨（上肢骨）并且作用于肩关节　A. 肩胛肌和背阔肌的表面解剖　B. 透视图示大圆肌的附着点，此厚并呈圆形的肌肉使臂内收和旋内。背阔肌和大圆肌形成腋后襞。当臂抵抗外力内收时，此褶襞更为明显，如 (A) 中所示

冈上肌除组成肌腱袖的一部分外，还协助三角肌启动臂外展 15°。4 块肌腱袖肌肉的肌腱构成肌腱袖，与肩关节的关节囊相融合，加强关节囊，保护关节并使之稳定；在臂运动时，其紧张性收缩使相对大的肱骨头处于小而浅的肩胛骨关节盂内。肌腱袖肌的起止点、神经支配和主要作用列于表 6.2。

冈上肌占据肩胛骨的冈上窝。滑液囊于窝外侧 1/4 分隔此肌。参见此肌与三角肌的协同作用的讨论 (695 页)。检测冈上肌时，使臂于完全内收位时抵抗外力外展，可于肩胛冈上方触摸此肌。

冈下肌占据冈下窝的内侧 3/4，并且部分被三角肌和斜方肌覆盖。除协助稳定肩关节外，冈下肌还是肱骨强有力的外旋肌。检测冈下肌时，要求被检者屈肘且内收臂。然后臂抵抗外力旋外。如果反应正常，此肌于肩胛冈下方可被触及。检测支配冈上肌和冈下肌的肩胛上神经时，两块肌肉必须按上述方法进行检测。

小圆肌是一狭长的肌肉，完全被三角肌所遮盖，从冈下肌区常无法描述清楚。小圆肌旋转臂并协助其内收。

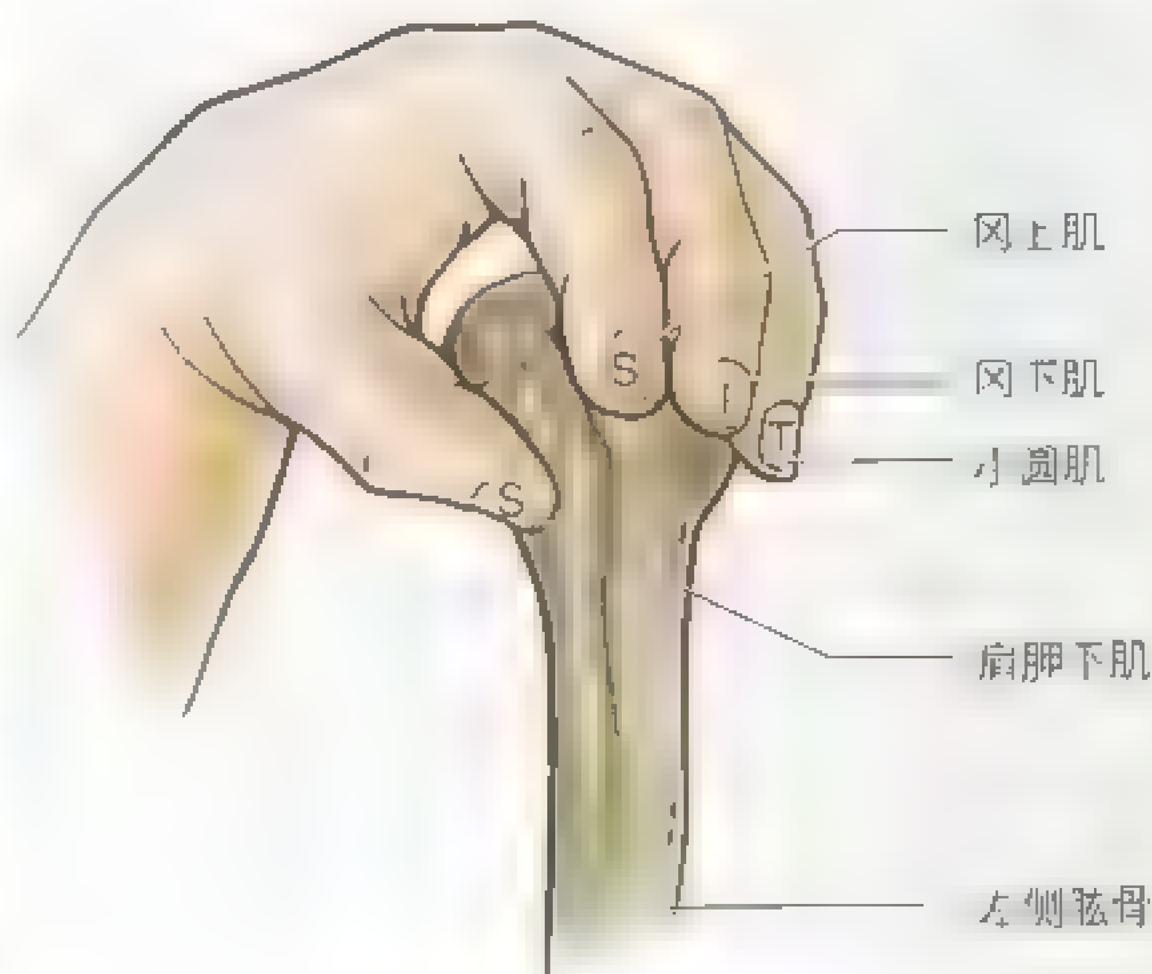
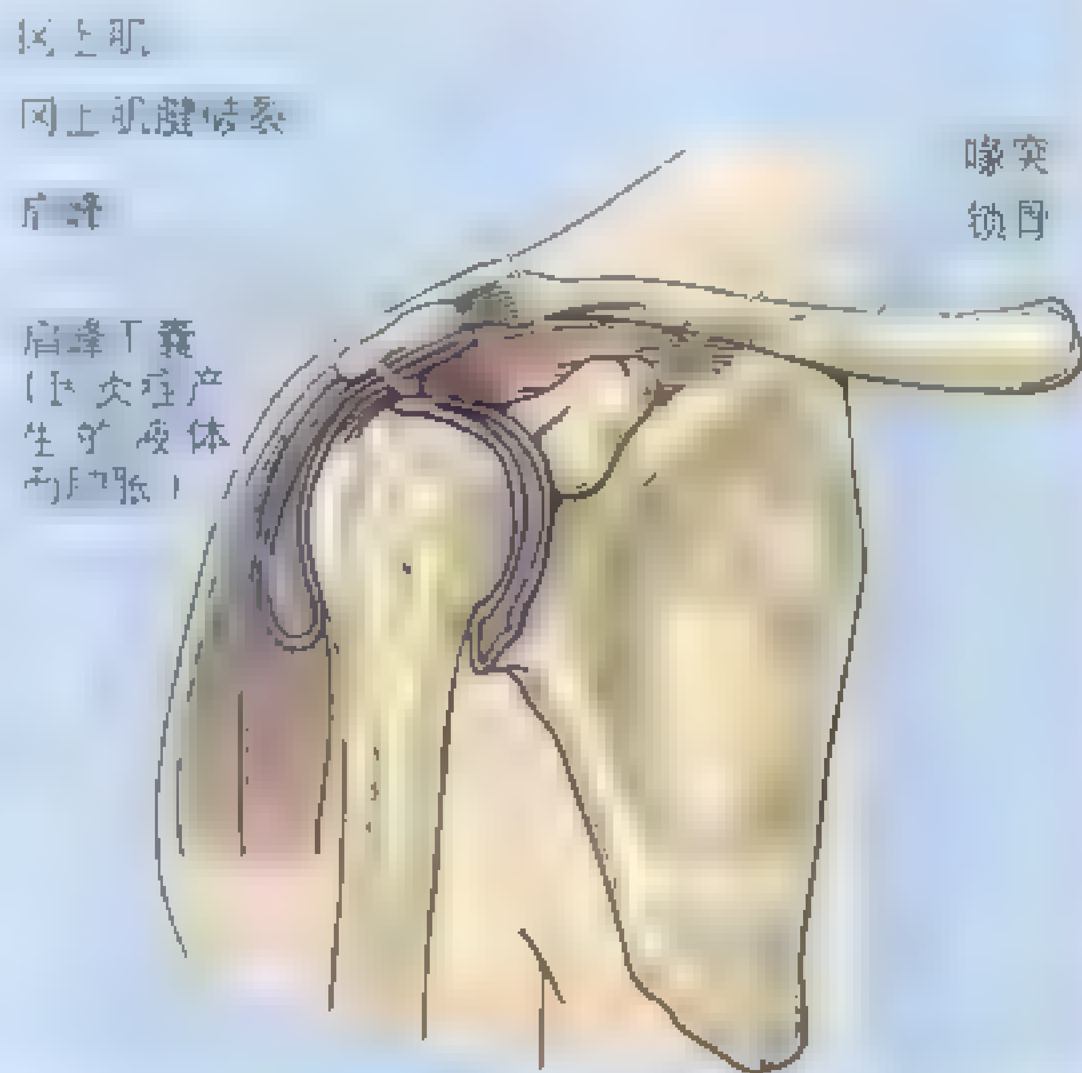


图 6.22 肌腱袖的位置图解 前面观。这 4 块肩胛肱骨肌结合的主要功能是使相对大的肱骨头位于小而浅的肩胛骨关节盂内。肌腱与肩关节的纤维囊混合形成一个肌腱袖，在三个侧面（前、上和后面）加强此囊，同时为肩关节提供有效的支持

肌腱袖损伤

外伤或疾病可能伤及肌腱的肌腱袖，引起肩关节的不稳定。创伤可能撕裂构成肌腱袖的肌腱中的 1 条或多条。使用暴力使臂外展可能导致急性撕裂，如曲棍球运动员用上肢缓和冲击时撞向挡板。有报道称肌腱袖撕裂，伤者肩的前上部可产生刺痛。肌腱袖损伤也常见于棒球运动中用力掷球的投手和三垒手。肩关节脱位也可造成肌腱袖撕裂。

肌腱袖的变性肌腱炎较常见，尤其是老年人。诊断此病，要求患者缓慢而平稳地降低充分外展的上肢。如果肌腱袖病变或撕裂（尤其是冈上肌部位），上肢将以非控制的方式从大约 90° 的外展位置突然跌落于体侧。冈上肌肌▶



▶腱是最常见的肌腱袖撕裂部，可能是因其相对无血管营养。肌腱急性撕裂时，或因慢性磨损而受侵蚀时，特别是老年人，两个相关联的滑液囊可相通。损伤常起因于间接的力作用于外展的臂，如超过 45 岁的人滑雪时跌倒。急性撕裂在青年人不常见。此损伤在肱骨大结节周围引起压痛，并且当臂被动外展 45° 时引起疼痛。

肩峰下滑囊炎

冈上肌肌腱借肩峰下滑液囊与喙突肩峰韧带、肩峰和三角肌分隔。当此滑液囊发炎（肩峰下滑囊炎），臂外展 50° ～ 130° 弧线时产生剧痛（痛弧综合征）。此疼痛可放散至远端的手部。肩峰外侧也会感觉到剧烈的疼痛。○

肩胛下肌是一厚而呈三角形的肌肉，位于肩胛骨的肋面，参与构成腋窝后壁的一部分。经肩关节前面止于肱骨。肩胛下肌是臂主要的内旋肌，也使臂内收。在肩关节的所有运动中，肩胛下肌联合组成肌腱袖的其他肌肉（冈上肌、冈下肌和小圆肌）也参加运动。保持肱骨头于关节盂内（如在肘、腕和手运动时肩胛下肌帮助稳定肩关节）。

腋窝

腋窝是肩关节下方的锥形腔隙，在臂与胸廓结合部的腋筋膜之上（图 6.23）。腋窝的形状和大小依臂的位置的变化而改变，臂完全外展时几乎消失。腋窝为到达上肢的血管和神经提供了通道。腋窝有一尖一底和四壁，其中三壁为肌性。

- 腋窝尖即从颈部至腋的入口，位于第 1 肋、锁骨和肩胛骨上缘之间，动脉、静脉、淋巴管和神经经颈腋管，即腋窝上口而到达臂部；
- 腋窝底由凹陷的皮肤、皮下组织和从臂延伸至胸壁的腋（深）筋膜形成；
- 腋窝前壁由胸大肌和胸小肌及与其相关的胸筋膜和锁胸筋膜形成；
- 腋窝后壁主要由肩胛骨和位于肩胛骨前面的肩胛下肌形成，其下部由大圆肌和背阔肌形成；
- 腋窝内侧壁由胸壁（第 1 ～ 4 肋和肋间肌）及覆盖在胸壁上的前锯肌形成；
- 腋窝外侧壁是一狭窄的骨性壁，由肱骨的结节间沟形成。

腋窝内容有腋血管（腋动脉及其分支，腋静脉及其属支）、淋巴管和数个腋淋巴结群（图 6.23C）。也有构成臂丛的神经干及其分支，臂丛是由相互连接的神经构成，从颈部抵达于上肢。于近侧部这些神经血管被包于筋膜鞘（即腋鞘）中（图 6.24A）。

腋动脉

腋动脉续于锁骨下动脉，起于第 1 肋的外侧缘止于大圆肌下缘（表 6.3）。经胸小肌后方进入臂，向远端至大圆肌下缘（此处通常已达肱骨）易名为肱动脉。为便于叙述，腋动脉借胸小肌分为 3 段（其序数也代表其分支数目）：

- **腋动脉第 1 段**　位于第 1 肋外侧缘和胸小肌内侧缘之间，包于腋鞘中，且有 1 条分支，为胸上动脉（图 6.24B，表 6.3）；
- **腋动脉第 2 段**　位于胸小肌后方，具有 2 条分支，为**胸肩峰动脉**和**胸外侧动脉**，分别沿胸小肌内侧缘和外侧缘走行；
- **腋动脉第 3 段**　从胸小肌外侧缘延伸至大圆肌下缘，其有 3 条分支：一为**肩胛下动脉**，是腋动脉的最大分支，并发出**旋肱前动脉**和**旋肱后动脉**。

胸上动脉（最上的胸动脉）是起于腋动脉第 1 段的小血管，恰好位于锁骨下方（图 6.24B）。此动脉向下内方走行至腋静脉后方，供应第 1 和第 2 肋间肌及前锯肌，与肋间后动脉相吻合。

胸肩峰动脉为一短干，通常为腋动脉第 2 段的第 1 分支（图 6.25），位于胸小肌深面。其穿过肋肩峰膜（锁胸筋膜的一部分），然后于胸大肌锁骨头深面分为 4 支（肩峰支、三角肌支、胸肌支和锁骨支）。

胸外侧动脉起点变化很大，但常作为腋动脉第 2 段第 2 分支，沿胸小肌外侧缘下行（图 6.24B）。然而，它也可能起于胸肩峰动脉、肩胛上动脉或肩胛下动脉。胸外侧动脉供应胸肌、腋淋巴结和乳房，是女性乳腺外侧部血供的重要来源。

腋顶（尖）
颈腋管
结节间沟
外侧壁
后壁
锁骨
第1肋
内侧壁
前壁
腋窝底

A 前面观

胸大肌
胸小肌
前壁
结节间沟
外侧壁
前锯肌
肋
内侧壁
肱骨
大圆肌
背阔肌
后壁
肩胛下肌
肩胛骨

B 横切面的下面观

斜方肌
冈上肌
颈腋管
锁骨
锁骨下肌
臂丛
胸大肌
胸小肌
肩胛下肌
冈下肌
肩胛骨
小圆肌
大圆肌
背阔肌
腋动、静脉
腋淋巴结前（胸肌）群
腋淋巴结中央群
腋窝锥体的轮廓
腋筋膜

C 矢状切面外侧面观

锁骨上神经（C3 和 C4）
三角肌
颈阔肌
三角胸大肌三角
头静脉
皮肤
肋间臂神经
浅筋膜
外侧皮神经前支
外侧皮神经的前支和后支
深（胸）筋膜
前锯肌
前皮神经
腹外斜肌及神经支配
胸大肌
第6肋

D



图 6.24 腋（腋窝）内神经血管的结构 A 腋窝横切面的下面观。检查腋窝的内容物，特别是包绕腋动脉、腋静脉和臂丛 3 条束的腋鞘。B 腋窝的结构。胸大肌大部分和锁胸筋膜及腋鞘已全被剔除。观察位于腋动脉的臂丛的外侧束和内侧束（因肢体处于外展，此处显示为上部和下部）及后束（从此面无法看到）

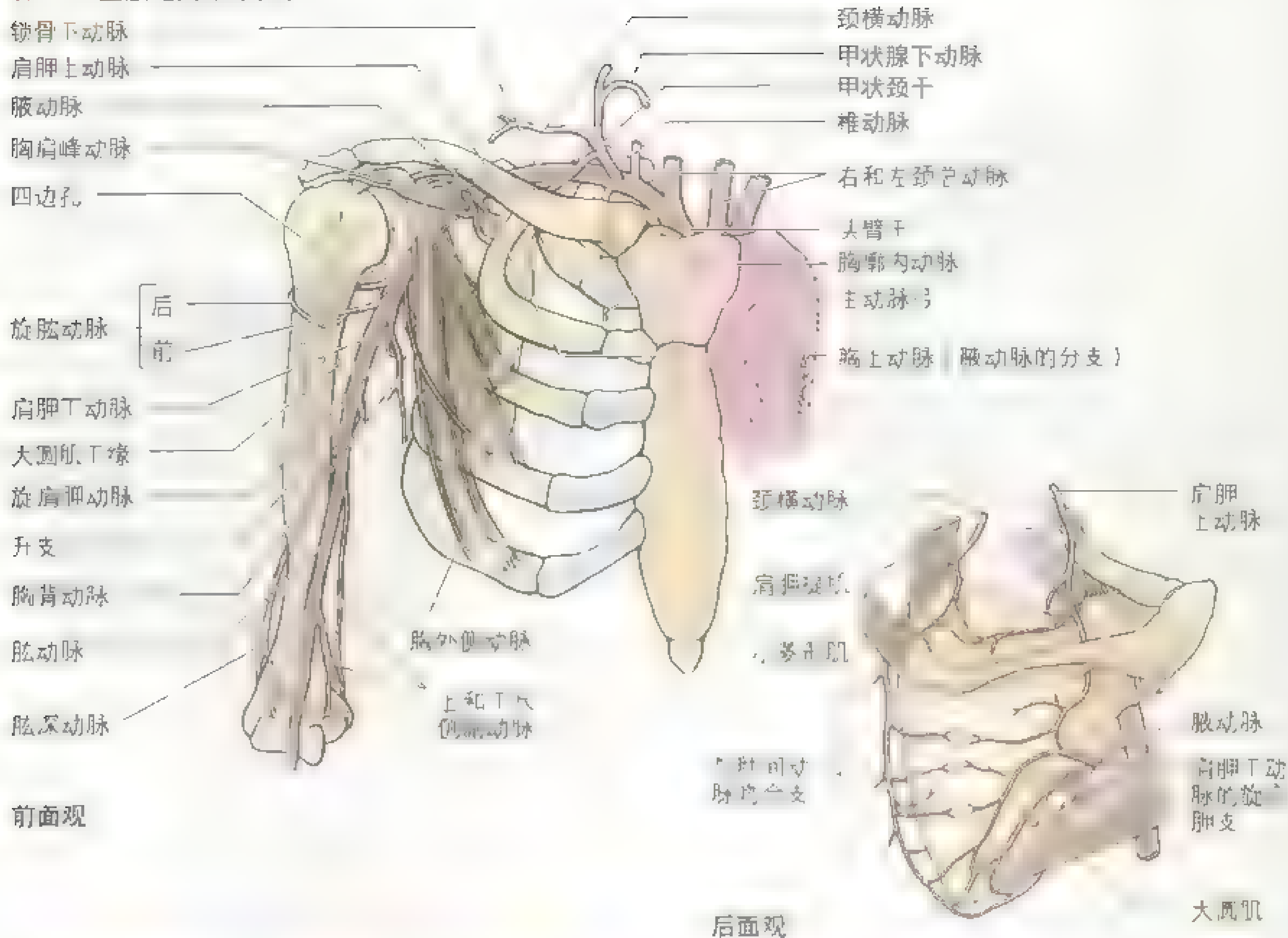
肩胛下动脉是腋动脉最大的分支（表 6.3），起于其第 3 段且沿腋窝后壁肩胛下肌外侧缘下行，可分为旋肩胛动脉和胸背动脉，供应肩胛下肌、大圆肌、前锯肌和背阔肌。

旋肩胛动脉是肩胛下动脉较大的分支，于肩胛骨腋缘周围弯向后，经肩胛下肌和大圆肌之间穿出，营养位于肩胛骨背侧部的肌肉，并参与肩胛骨周围的血管吻合。

胸背动脉是肩胛下动脉的延续至肩胛骨下角，营养邻近的肌肉，主要是背阔肌，也参与肩胛骨

图 6.23 腋窝的位置、境界及内容 A 图示腋窝位于肩关节之下，臂与胸廓结合处腋窝皮肤之上的一锥形间隙。观察其尖、底和 B 腋窝横切面显示其四面的肌性壁。腋窝的外侧或骨性壁是肱骨结节间（肱二头肌的）沟 C 肩的矢状切面示腋窝的内容及肩胛肌和胸肌分别形成其后壁和前壁。观察由第 5 颈神经到第 1 胸神经前支组成的支配上肢的臂丛包绕着腋动脉 D 男性胸肌区表面解剖。位于皮下的浅部下降至第 2 或第 3 肋的颈阔肌的右侧半切除，带锁骨上神经的左侧半与之相对照。胸大肌的下缘形成腋前襞

表 6.3　上肢近侧部的动脉



动脉	起源	行经
胸廓内动脉	锁骨下动脉的下面	下降，[illegible]下进入胸廓
甲状颈干	锁骨下动脉的前部	一[illegible]上，且发出 4 条分支：肩胛上动脉、颈横动脉、颈升动脉和甲状腺下动脉
肩胛上动脉	甲状颈干	向外下方经[illegible]神经的表面，经锁骨下动脉和臂丛，行于外后方与锁骨平行；然后至肩胛骨后面且营养冈上肌和冈下肌
胸上动脉	腋动脉第 1 段的唯一分支	在胸[illegible]前内侧，然后经胸小肌和胸大肌之间至胸壁；协助营养第 1 和第 2 肋间隙及前锯肌上部
胸肩峰动脉	胸小肌深面腋动脉第 2 段	在胸[illegible]上内侧[illegible]走行，穿[illegible]然后分为 4 支
胸外侧动脉	腋动脉第 2 段	沿胸小肌腋缘下行至胸壁
肩胛下动脉	腋动脉第 3 段	在肩胛下肌[illegible]肩胛骨腋缘下行至肩胛骨下角，可达至胸壁
旋肩胛动脉	肩胛下动脉	绕过肩胛骨腋缘进入冈下窝

表 6.5 （续）上肢近侧部的动脉

动脉	起源	行经
胸背动脉	肩胛下动脉	肩胛下动脉的直接延续，与胸背神经伴行至背阔肌
旋肱前和旋肱后动脉	腋动脉第3段	这些动脉相互吻合形成一环绕肱骨外科颈的环，较大的旋肱后动脉伴腋神经穿过四边孔
肱深动脉	近肱动脉起源处	在肱骨桡神经沟内与桡神经伴行并参与肘关节网
尺侧副动脉，上和下	尺侧上副动脉起自近臂中部肱动脉；尺侧下副动脉恰起于肘上方肱动脉	尺侧上副动脉与尺神经伴行至肘后部，尺侧下副动脉分为前支和后支；两者均参与肘关节网

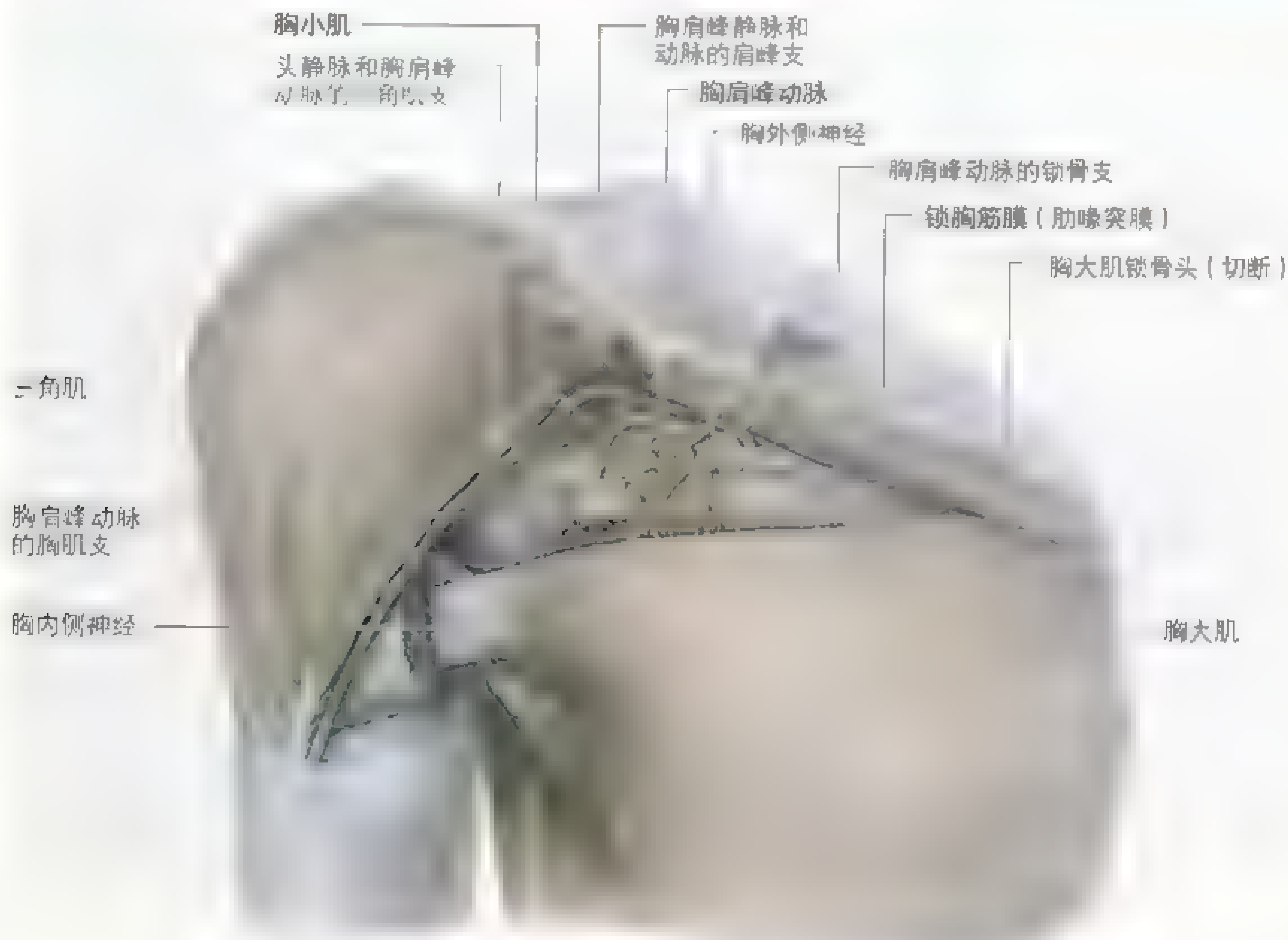


图6.25 腋窝前壁 胸大肌的锁骨头被切除，保留其锁骨与胸骨的附着端及两个立方形肌块以识别其神经。腋窝前壁由胸大肌和胸小肌（以及包被这些肌肉的胸筋膜和锁胸筋膜）形成。胸大肌覆盖整个前壁并形成腋前襞。伸展于胸小肌上缘与锁骨之间的是肋喙膜，为锁胸筋膜的一部分

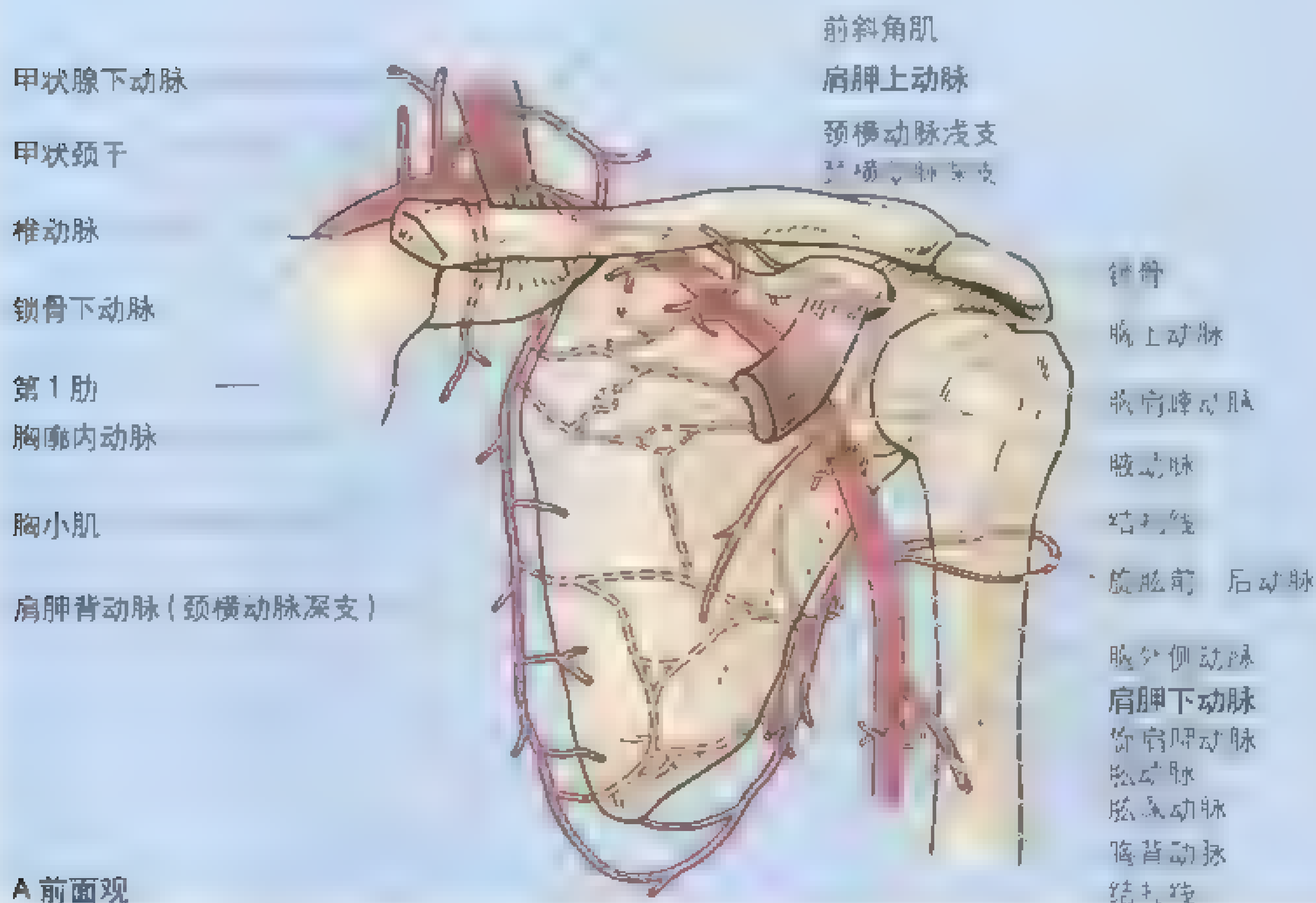
压迫腋动脉

在腋窝外侧壁下部可触及腋动脉。当大出血时（如起因于腋窝的大面积刺伤或枪弹伤），对着肱骨压迫此动脉的第3段是必须的。如果需要在更靠近端的位置进行压迫时，可在锁骨与胸锁乳突肌之间的角处向下施加压力，压迫腋动脉（因锁骨下动脉与第1肋交叉）的起始处。

肩胛动脉网

许多动脉吻合（动脉间的交通）发生于肩胛骨周围。几支血管连接在肩胛骨前、后面形成动脉网，居肩胛骨背侧、肩胛骨上部和肩胛骨下部（通过旋肩胛动脉）。当必须结扎撕裂的锁骨下动脉或腋动脉时，这些吻合使侧支循环成为可能，其重要性也显而易见。例如，必须于第1肋和肩胛下动脉之间结扎腋动脉的情况。在其他病例，因动脉粥样硬化引起的腋动脉血管狭窄导致血供减少。在任何一种情况下，肩胛下动脉的血流方向逆转，都会使血液反流到达腋动脉第3段。注意肩胛下动脉通过与肩胛上动脉、颈横动脉和肋间后动脉的吻合支接受血液。

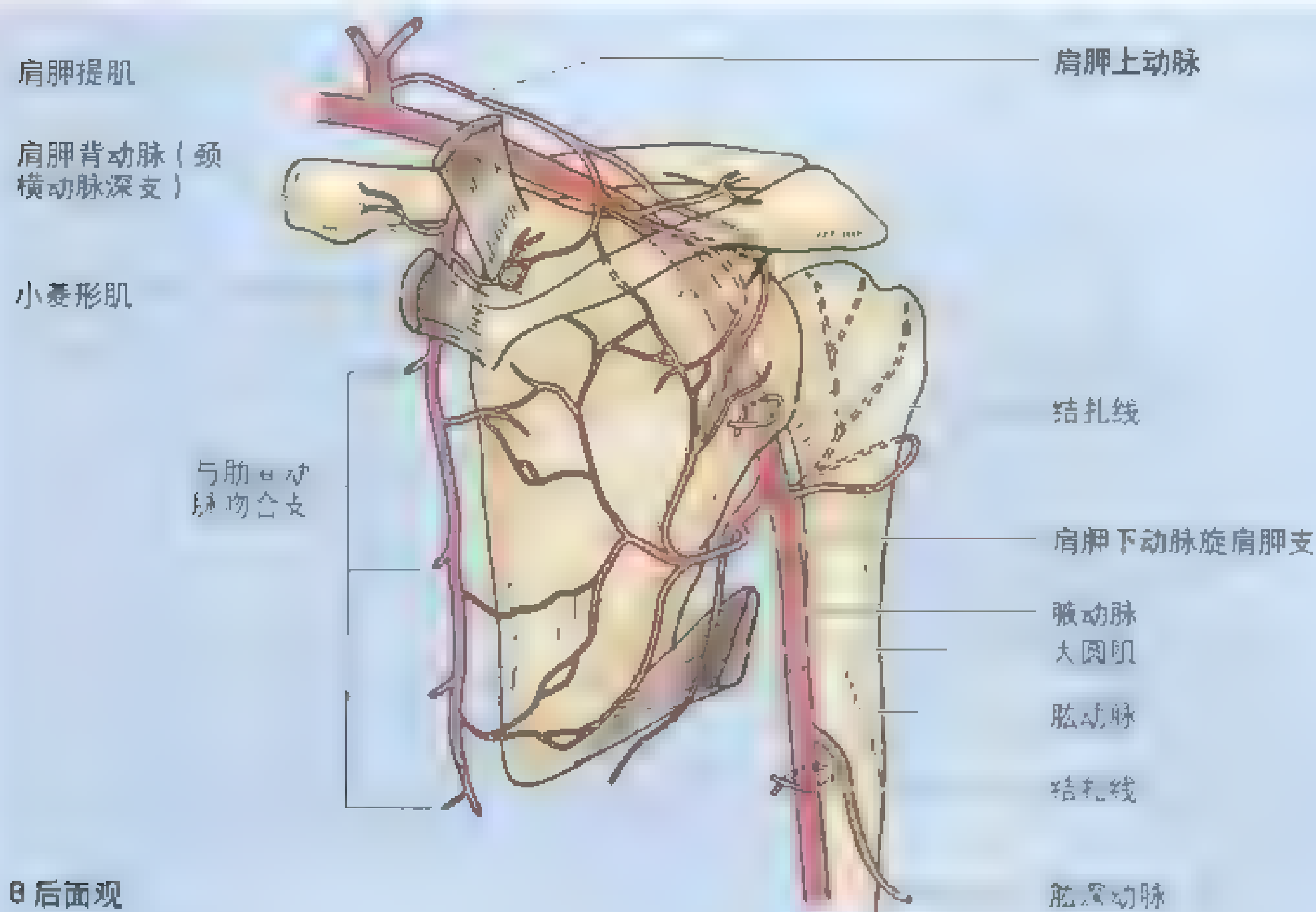
腋动脉的慢性阻塞（如由疾病或创伤引▶



A 前面观

周围的血管吻合。

旋肱动脉常起自腋动脉第3段，肩胛下动脉的对侧，绕肱骨外科颈相互吻合。较小的**旋肱前动脉**向外侧至喙肱肌和肱二头肌深面。发出一升支营养肩关节。较大的**旋肱后动脉**经四边孔（表6.3）穿过腋窝后壁，伴随腋神经营养周围的肌肉（如三角肌，大、小圆肌和肱三头肌长头）。



B 后面观

▶起）常促使大量的侧支循环建立，以防止缺血（供血不足）。突发性阻塞因没有足够的时间建立好的侧支循环，因而会产生臂、前臂和手供血不足的结果。因没有建立足够的侧支循环，于肩胛下动脉近侧和臂的深动脉近侧结扎腋动脉时可阻断臂的血液供应。

腋动脉瘤

腋动脉第1段增大（腋动脉瘤）且压迫臂丛的神经干，引起所支配皮区的疼痛和感觉缺失（感觉丧失）。若垒球投手患腋动脉瘤，必须接受治疗，才能继续打球。C

腋静脉

腋静脉位于腋动脉内侧（图6.26）。此大静脉由**肱静脉**（肱动脉的伴行静脉）与**贵要静脉**在大圆肌下缘处汇合而成。腋静脉止于第1肋，延续为锁骨下静脉。虽然腋窝的静脉比动脉丰富，但静脉存在高度变异且有许多交通（吻合）支。除一些大的分支外，腋静脉收纳与腋动脉分支相对应的属支。

- 与胸肩峰动脉分支相对应的静脉，并不合并归入一共同的属支，部分独立地汇入腋静脉，而另一些注入头静脉，头静脉位于胸小肌上方，在靠近其移行为锁骨下静脉处，也汇入腋静脉；腋静脉直接或间接接受胸腹壁静脉，构成一条侧副径路，于下腔静脉出现阻塞时帮助静脉回流。胸腹壁静脉由源于腹股沟区的浅静脉与腋静脉的属支（通常为胸外侧静脉）吻合而成。

腋静脉损伤

腋静脉粗大且位置表浅，因此腋窝创伤常累及腋静脉。臂完全外展时，腋静脉重叠在腋动脉前方。腋静脉近侧部损伤非常危险，不仅因为大出血，而且可因空气进入血管形成气泡导致气栓塞（气栓）。▶

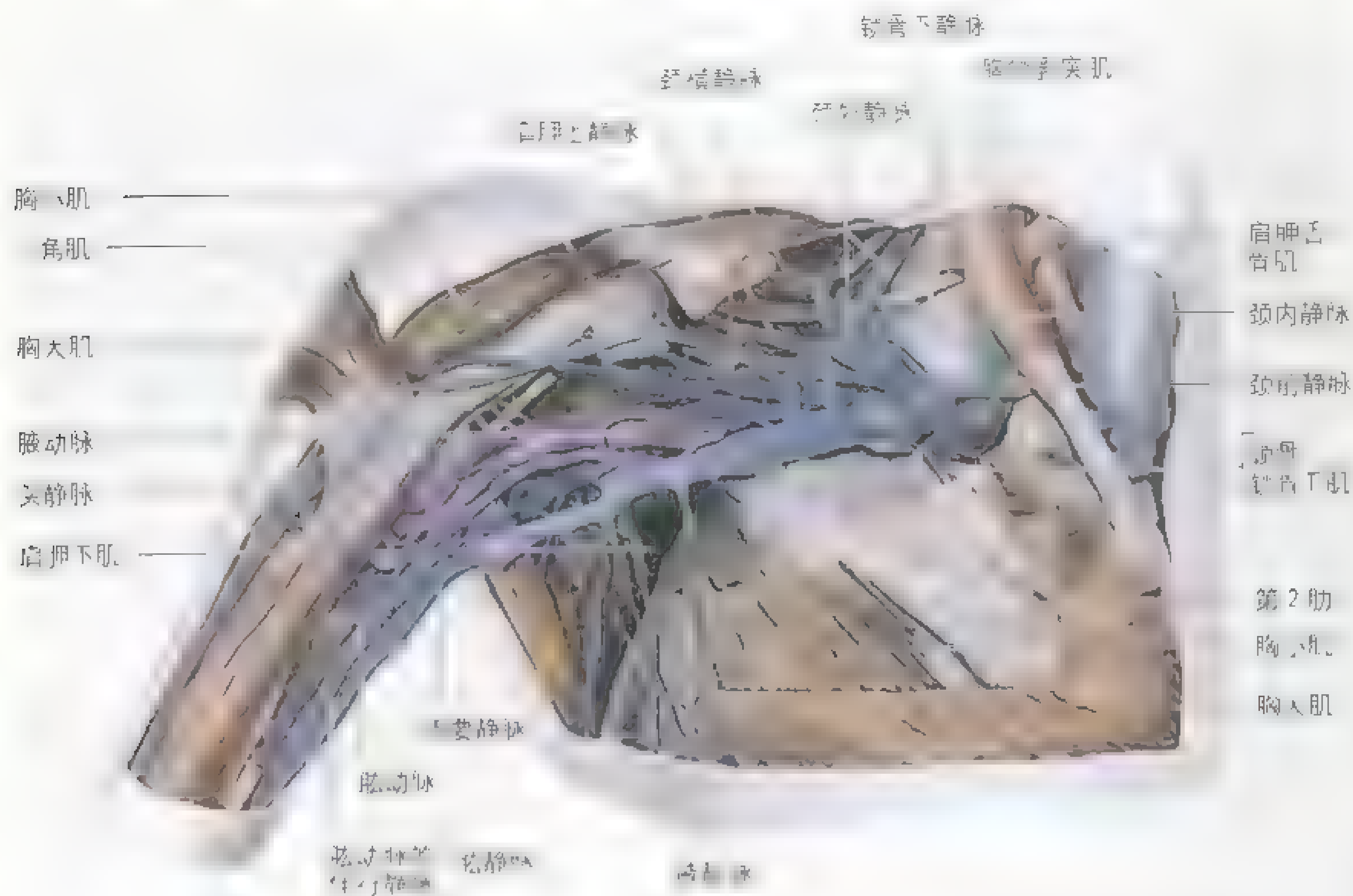


图 6.26　腋窝静脉

腋淋巴结

腋窝的纤维脂肪性结缔组织内有许多淋巴结。腋淋巴结排列成 5 个主要的结群：尖群、胸肌群、肩胛下群、肱骨群和中央群（图 1.27A）。

腋淋巴结尖群　包括位于腋尖的淋巴结，沿腋静脉内侧和腋动脉的第 1 段排列。尖群除接受腋淋巴结其他 4 组的输出淋巴管外，尚有伴随头静脉近端的淋巴管注入。尖群淋巴结的输出管汇合成锁骨下干，右锁骨下干与右颈干和右支气管纵隔干结合组成右淋巴导管，或直接注入右颈静脉角。左锁骨下干多数情况注入胸导管（图 6.27A、B）。

腋淋巴结胸肌（前）群　包括沿腋窝内侧壁、胸外侧神经周围和胸小肌下缘排列的 3～5 个淋巴结。胸肌群接受胸壁前部包括乳房的淋巴管。此群淋巴结输出管至腋淋巴结中央群和尖群。

腋淋巴结肩胛下（后）群　包括沿腋窝后壁和肩胛下血管排列的 6～7 个淋巴结。此群接受胸壁后部和肩胛区的淋巴管。其输出管至腋淋巴结中央群和尖群。

腋淋巴结肱骨（外侧）群　包括沿腋窝外侧壁和腋静脉后内侧排列的 4～6 个淋巴结。此群接受除与头静脉伴行的淋巴管以外的几乎全部上肢的淋巴管，其输出淋巴管至中央群和尖群。

腋淋巴结中央群　包括位于胸小肌深面、近腋

锁骨上淋巴结
锁骨下淋巴结
腋动静脉
尖群淋巴结
肱骨（外侧）淋巴结群
中央淋巴结群
腋淋巴结
胸肌（前）淋巴结群
肩胛下（后）淋巴结群
胸小肌
胸大肌
乳晕下淋巴丛
锁骨下淋巴干
颈深淋巴结群
颈内静脉
右淋巴导管
锁骨下静脉
右头臂静、动脉
胸骨旁淋巴结
至对侧(左)乳房
至腹部（膈下）淋巴结
A

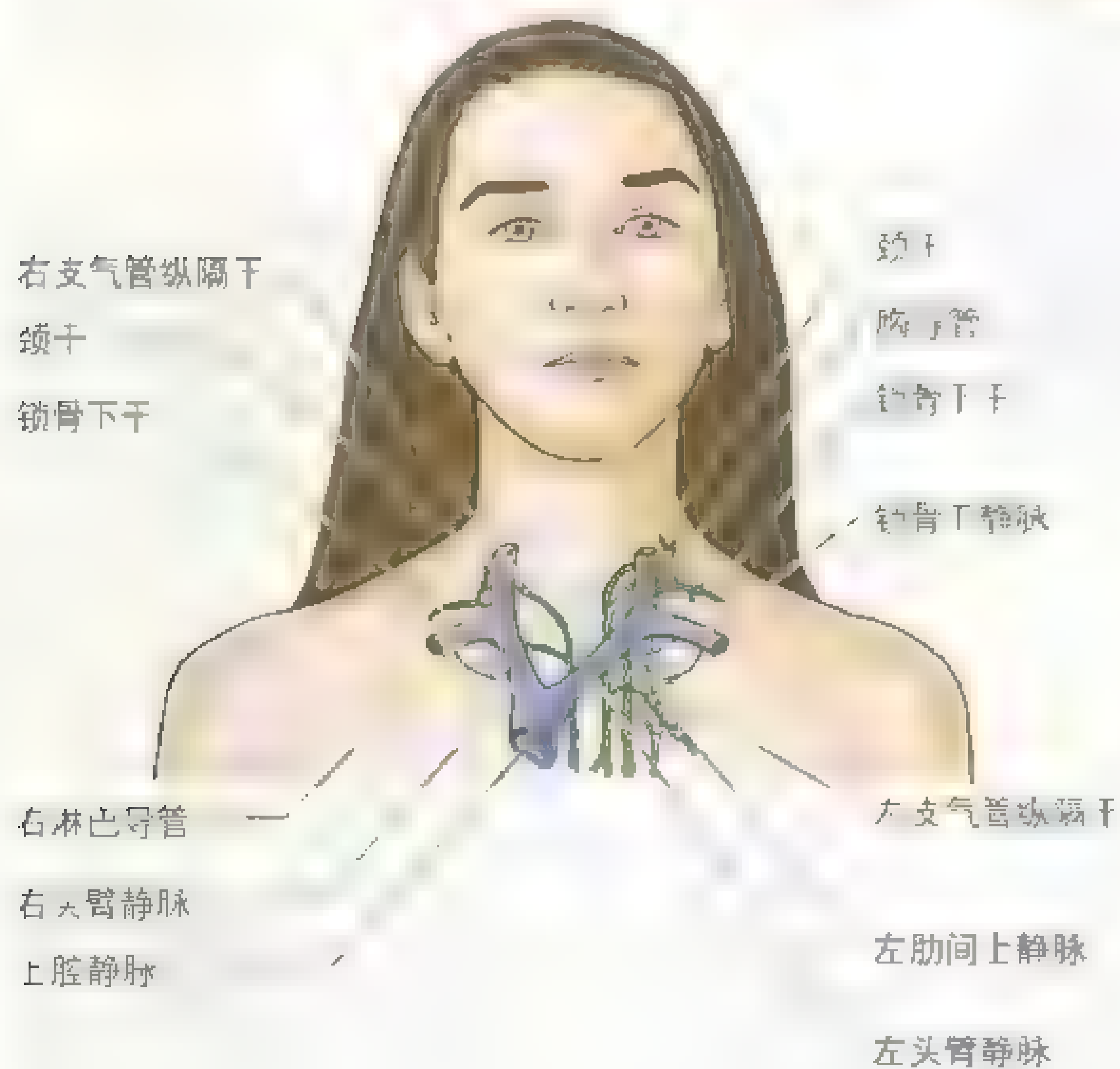


图 6.27　右上肢和乳房的腋淋巴结及淋巴引流　A. 观察腋淋巴结的 5 群。上肢的大部分淋巴管止于肱骨（外侧）群和中央群，但与头静脉上部伴行的淋巴管止于尖群　B 淋巴通过腋淋巴结进入输出淋巴管。淋巴输出淋巴管形成锁骨下干，通常锁骨下干汇入颈内静脉与锁骨下静脉的结合部。少数情况下，右锁骨下干并人颈干和 / 或支气管纵隔干形成极短的右淋巴导管；在左侧，锁骨下干通常进入胸导管的终端。乳房的淋巴管已于第一章进行过讨论

窝底与腋动脉第2段相关联的3～4个大的淋巴结。顾名思义，中央群收纳腋淋巴结胸肌群、肩胛下群和肱骨群的淋巴。其输出管注入尖群。

腋淋巴结肿大

上肢感染可引起腋淋巴结肿大且出现压痛。淋巴管炎（淋巴管发炎，如，因手部感染引起）首先累及腋淋巴结肱骨（外侧）群。淋巴管炎具有皮肤发红、发热和触痛的特点。胸肌区和乳房，包括腹上部的感染也能引起腋淋巴结肿大。尖群发生癌变（癌症），淋巴结常与腋静脉发生粘连，致使此血管需部分切除。腋淋巴结尖群肿大可能妨碍胸小肌上方的头静脉。

腋淋巴结解剖

腋淋巴结切除和病理分析对于恶性肿瘤，如乳腺癌（见第一章）的分期与治疗是必需的。腋淋巴结切除时，两根神经易损伤。外科手术时，靠胸壁鉴别和维护胸长神经。如前讨论，切断支配前锯肌的胸长神经会引起翼状肩（689页）。如果切断支配背阔肌的胸背神经，会使臂的内旋与内收减弱，但不导致畸形。如果包绕此神经的淋巴结明显是恶性的，在切除淋巴结时，有时不得不牺牲它以增加完全除去所有恶性细胞的可能性。

臂丛

上肢大多数神经来源于臂丛，其起于颈部延伸至腋窝。臂丛的所有分支几乎都从腋窝发出（与第1肋交叉后）。臂丛由C5～C8神经的前支和T1神经前支的大部合并而成（图6.28，表6.4）。下位4个颈神经和第1胸神经的前支构成**臂丛神经根**，常与锁骨下动脉一起于前斜角肌和中斜角肌之间的缝隙穿出。臂丛每支神经根内的交感神经纤维均起于颈中节和颈下节经过斜角肌间隙时的灰交通支（图6.29）。在颈下部，臂丛神经根合并成3条干（图6.28）：

- **上干** 在C5和C6神经根合并而成；
- **中干** C7神经根的延续；
- **下干** C8和T1神经根合并而成。

臂丛的每支干于臂丛在锁骨后方经过时均分为**前股和后股**（通过颈腋管）。前股支配上肢前面（屈肌），后股支配后面（伸肌）。

臂丛的股形成3束：

- 上干与中干的前股合成**外侧束**；
- 下干的前股延续为**内侧束**；
- 上、中、下3干的后股合成**后束**。

臂丛的束与腋动脉第2段的关系由其名称所示（如外侧束位于腋动脉的外侧，臂外展时最易辨认，有时也可能出现在动脉上方）。

臂丛被锁骨分为锁骨上部和锁骨下部（表6.4）。

- 臂丛的锁骨上分支起于臂丛的根（前支）和干（肩胛背神经、胸长神经、锁骨下神经和肩胛上神经）且与颈部接近；
- 臂丛的锁骨下分支起于臂丛的束且与腋窝接近。

臂丛的锁骨上分支

肩胛背神经主要来源于C5神经前支后份，该支常有C4神经的参与。穿过中斜角肌，行向肩胛提肌深面（对该肌的支配常有变异），然后进入菱形肌深面，支配该肌。

胸长神经起于C5、C6和C7神经前支后份，经腋尖（颈腋管）至其他臂丛成分的后部，支配前锯肌。C5和C6神经根穿过中斜角肌，C7神经根经此肌前面。

锁骨下神经是一细支，起于臂丛上干的前份。以C5神经为主，偶尔有C4和C6神经参加。此神经经锁骨后方和臂丛前方下降支配锁骨下肌。

肩胛上神经起于臂丛的上干后份，由C5和C6神经组成，常有C4神经参加。支配冈上肌、冈下肌和肩关节。肩胛上神经行向外侧经颈后三角、臂丛上方（图6.29），并通过肩胛切迹（表6.4）到达肌肉。至肩关节关节囊的关节支起于肌支的肌内部分。

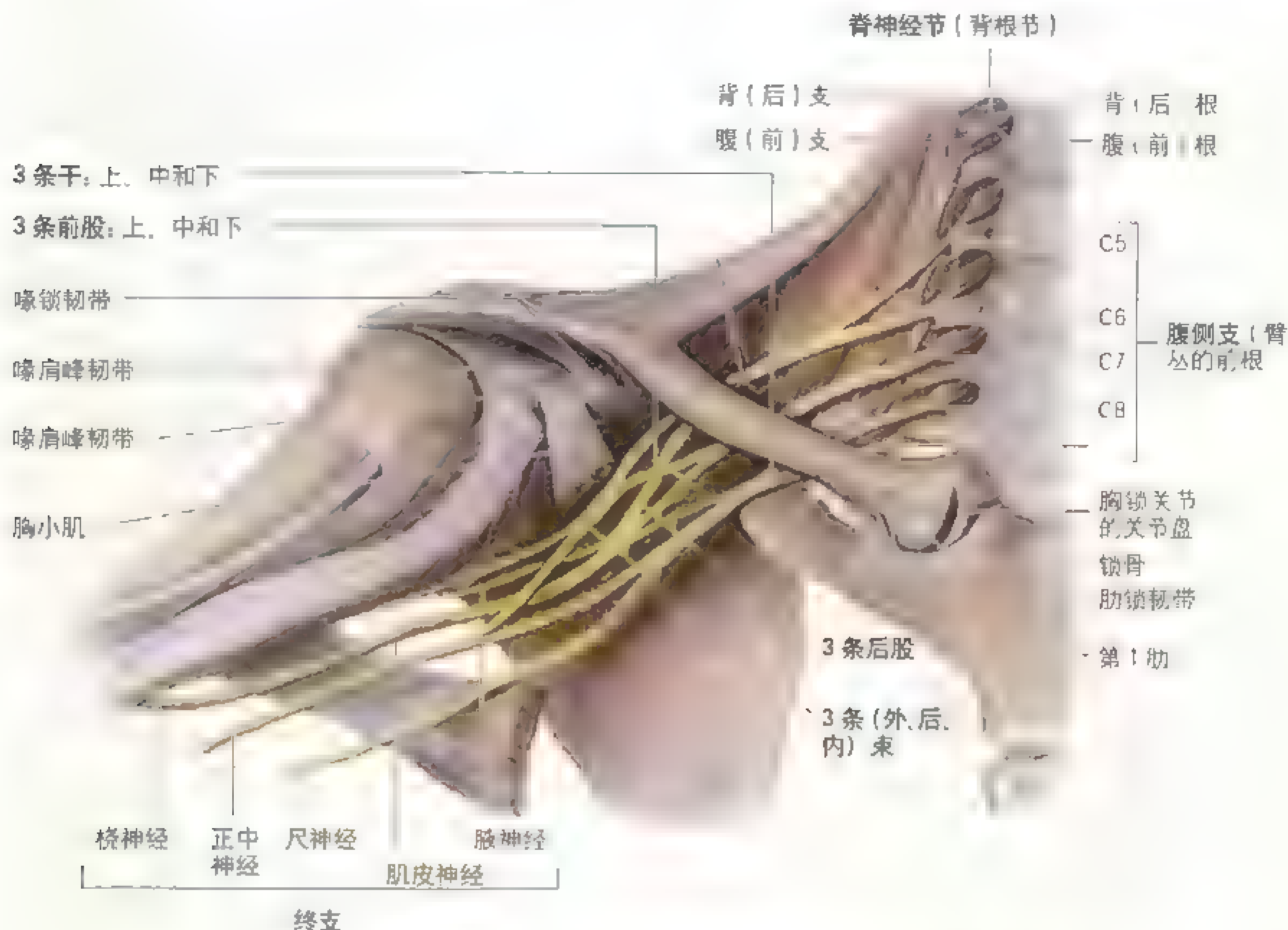


图 6.28 臂丛的构成 这个大的神经网为上肢和肩区提供了神经支配。臂丛由第 5 至第 8 颈神经的前支与第 1 胸神经前支的大部分所组成（臂丛根）。第 4 颈神经和第 2 胸神经也有小支参与。观察臂丛某些根合并和延续成 3 支干，各干分为前股和后股，股再合并形成 3 条束。主要的终支起源于束

臂丛的锁骨下分支

臂丛的外侧束，来源于 C5 ～ C7 神经，有 3 个分支（图 6.30，A 和 B，表 6.4）：

- 1 根侧支——胸外侧神经；
- 2 根终支——肌皮神经和正中神经的外侧根。

胸外侧神经（C5、C6 和 C7）穿过锁胸筋膜支配胸大肌（图 6.30A），它也发出胸内侧神经支配胸小肌。胸外侧神经可以在锁骨上方或下方起源于外侧束，但如果它起于锁骨上方，则与外侧束伴行进入腋窝。

肌皮神经（C5 ～ C7），穿过喙肱肌并支配该肌，离开腋窝后在肱二头肌和肱肌之间走行（图 6.28，图 6.30B），支配此二肌。因此肌皮神经支配臂前部所有肌肉，其向下延续为**前臂外侧皮神经**。

正中神经以外侧根和内侧根分别起于臂丛的外侧束和内侧束。正中神经支配前臂前部主要的屈肌、手部部分皮肤和手部的 5 块肌肉。

臂丛的内侧束，由第 8 颈神经和第 1 胸神经

表 6.4 臂丛和上肢的神经

神经	起源	行经	分布
锁骨上分支			
肩胛背神经	C5 的前支，常有 C4 参与	穿过中斜角肌，下降至肩胛提肌深面，进入菱形肌深表面	支配菱形肌，偶尔支配肩胛提肌
胸长神经	C5 ～ C7 的前支	于 C8 和 T1 前支的后方下行，然后向远侧至前锯肌外面	支配前锯肌
锁骨下神经	上干，接受从 C5 和 C6 来的纤维，也常有 C4 来的纤维	于锁骨后方，臂丛和锁骨下动脉前方下行	支配锁骨下肌和胸锁关节
肩胛上神经	上干，接受从 C5 和 C6 来的纤维，也常有 C4 来的纤维	经[illegible]于肩胛上横韧带下方穿过肩胛切迹	支配冈上肌、冈下肌和肩关节

表6.4 （续）臂丛和上肢的神经

神经	起源	行径	分布
锁骨下分支			
胸外侧神经	外侧束，接受C5～C7来的纤维	穿过锁胸筋膜至胸大肌深面	主要支配胸大肌，但发出一襻支至支配胸小肌的胸内侧神经
肌皮神经	外侧束，接受C5～C7来的纤维	进入喙肱肌深面，于肱二头肌和肱肌之间下行	支配喙肱肌、肱二头肌和肱肌；续为前臂外侧皮神经
正中神经	外侧根是外侧束的延续，接受C6和C7来的纤维；内侧根是内侧束的延续，接受C8和T1来的纤维	于腋动脉外侧，外侧根与内侧根汇合成正中神经	支配前臂屈肌，除尺侧腕屈肌和指深屈肌尺侧半，和5条手肌
胸内侧神经	内侧束，接受C8和T1来的纤维	于腋动脉和腋静脉之间通过后进入胸小肌深面	支配胸小肌和部分胸大肌
臂内侧皮神经	内侧束，接受C8和T1来的纤维	沿腋静脉内侧走行，与肋间臂神经交通	支配臂内侧皮肤
前臂内侧皮神经	内侧束，接受C8和T1来的纤维	在腋动脉和腋静脉之间	支配前臂内侧皮肤
尺神经	内侧束的终末支，接受C8和T1来的纤维，也常有C7参与	经臂内侧直下行，经肱骨内上髁后方进入前臂	支配前臂1个半屈肌、手部的大部分小肌肉和第4指（环指）1/2以内的手内侧的皮肤
上肩胛下神经	后束的分支，接受C5和C6来的纤维	向后进入肩胛下肌	支配肩胛下肌的上份
胸背神经	后束的分支，接受C6～C8来的纤维	于上、下肩胛下神经之间发出，沿腋窝后壁行向外下方至背阔肌	支配背阔肌
下肩胛下神经	后束的分支，接受C5和C6来的纤维	于肩胛下动脉和静脉深面行向外下方，至肩胛下肌和大圆肌	支配肩胛下肌的下份和大圆肌
腋神经	后束的终末支，接受C5和C6来的纤维	至臂后方，穿过四边孔[a]，伴随旋肱后动脉，绕肱骨外科颈，发出臂外侧皮神经	支配小圆肌和三角肌、肩关节，和三角肌下份表面的皮肤
桡神经	后束的终末支，接受C5～C8和T1来的纤维	在腋动脉后方下行，与肱深动脉一起进入桡神经沟，于肱三头肌长头和内侧头之间通过	支配肱三头肌、肘肌、肱桡肌和前臂伸肌；经臂和前臂后皮神经支配臂和前臂后部的皮肤

[a] 四边孔：其上界为肩胛下肌和小圆肌，下界为大圆肌，内侧界为肱三头肌长头，外侧界为肱骨



图 6.29 右颈后三角的解剖前外侧面或前斜面观 [illegible]

组成，有 5 条分支：

- 3 条侧支——胸内侧神经、臂内侧皮神经和前臂内侧皮神经；
- 2 条终支——尺神经和正中神经的内侧根。

胸内侧神经 (C8，T1) 是一细支 (图 6.30A)，穿经胸小肌并发分支支配该肌，然后至胸大肌并支配该肌。尽管称其为胸内侧神经 (因其起于臂丛的内侧束)，但实际上则位于胸外侧神经的外侧。

臂内侧皮神经 (C8，T1) 是一细支，支配臂内侧半和前臂上部的皮肤。

前臂内侧皮神经 (C8，T1) 为一粗支，行于腋动脉和腋静脉之间，支配前臂内侧半的皮肤。因其在粗细和起始位置都近似于尺神经 (图 6.11)，故前臂内侧皮神经常被误认作尺神经而授予其"傻子神经"的绰号。

尺神经 (C8，T1，有时可有 C7) 横过臂至前臂，臂部无分支 (图 6.28，图 6.30C)。支配前臂前部 1 块半的肌肉 [尺侧腕屈肌和指深屈肌 (FDP) 的尺侧半]，然后下降至手部，支配大部分固有肌和手内侧面的皮肤。

正中神经的内侧根与外侧根合并成正中神经，其分布已描述。

臂丛后束 (图 6.28，图 6.30D，图 6.31)，由来自 C5 ~ T1 的神经纤维组成，也有 5 条分支：

- 3 条侧支——上肩胛下神经、胸背神经和下肩胛下神经；
- 2 条终支——腋神经和桡神经。

上肩胛下神经 (C5，C6) 支配肩胛下肌；**胸背神经** (C6，C7，C8) 支配背阔肌；**下肩胛下神经** (C6，C7) 支配大圆肌及肩胛下肌的下部。

腋神经 (C5，C6)，后束的一终支 (图 6.30D)，位于腋窝，穿过四边孔支配小圆肌 (表 6.4)。然后

至三角肌后部深面，支配三角肌，后续为上外侧皮神经，支配覆盖三角肌下半的皮肤。

桡神经（C5 ~ C8，T1），后束的另一终支；臂丛的最粗大分支（图 6.30D）。支配上肢后部的所有伸肌和臂与前臂后部的皮肤。在腋窝，桡神经位于腋动脉的后面和肩胛下肌、大圆肌和背阔肌的前面。离开腋窝，桡神经向后下方外侧行于肱三头肌长头和内侧头之间，进入肱骨桡神经沟。肱骨骨折时易于此处损伤桡神经。

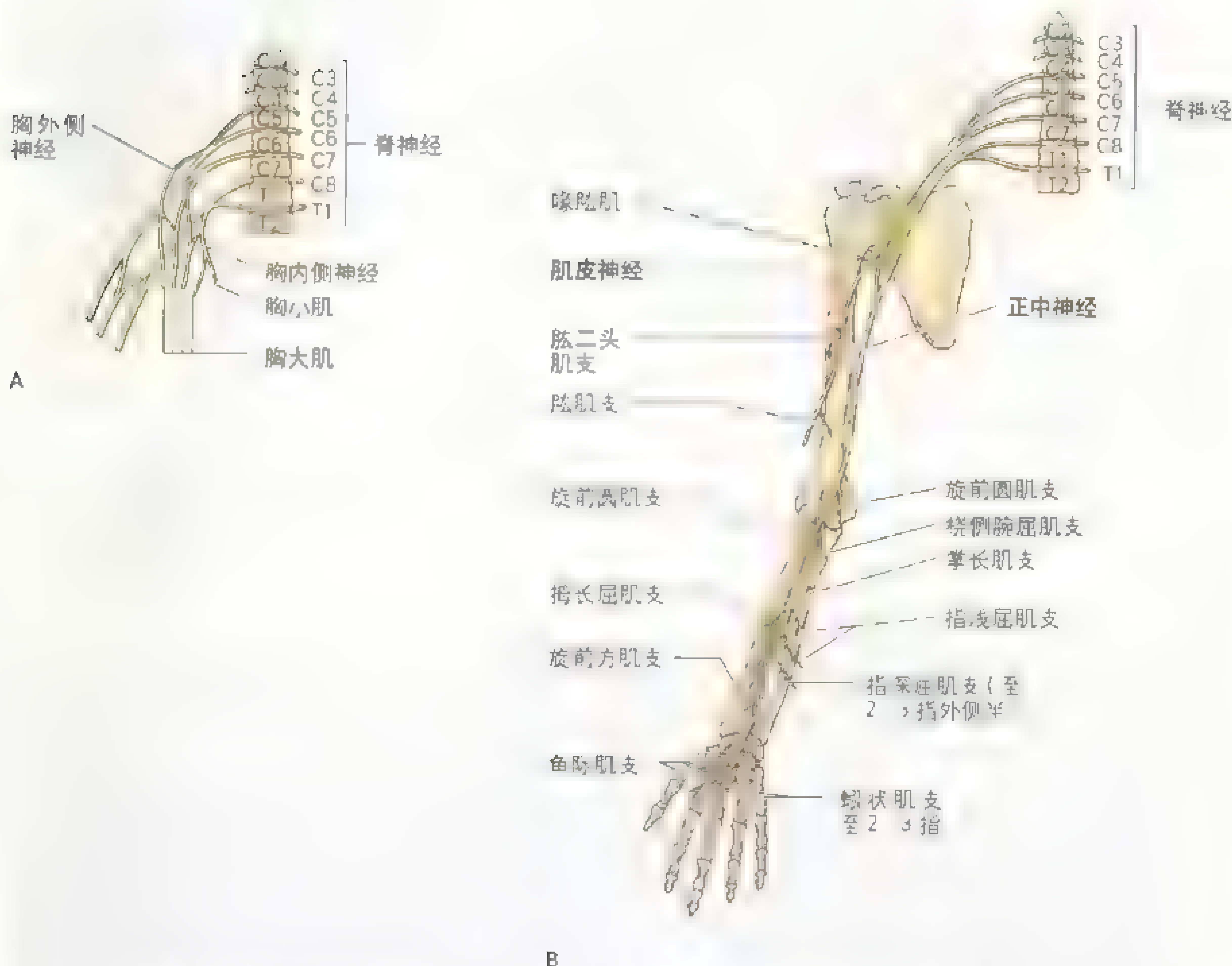


图 6.30 上肢肌神经支配小结　A 前面观。胸内侧和胸外侧神经　B 前面观。正中神经和肌皮神经。显示运动支离开主神经干的平均水平

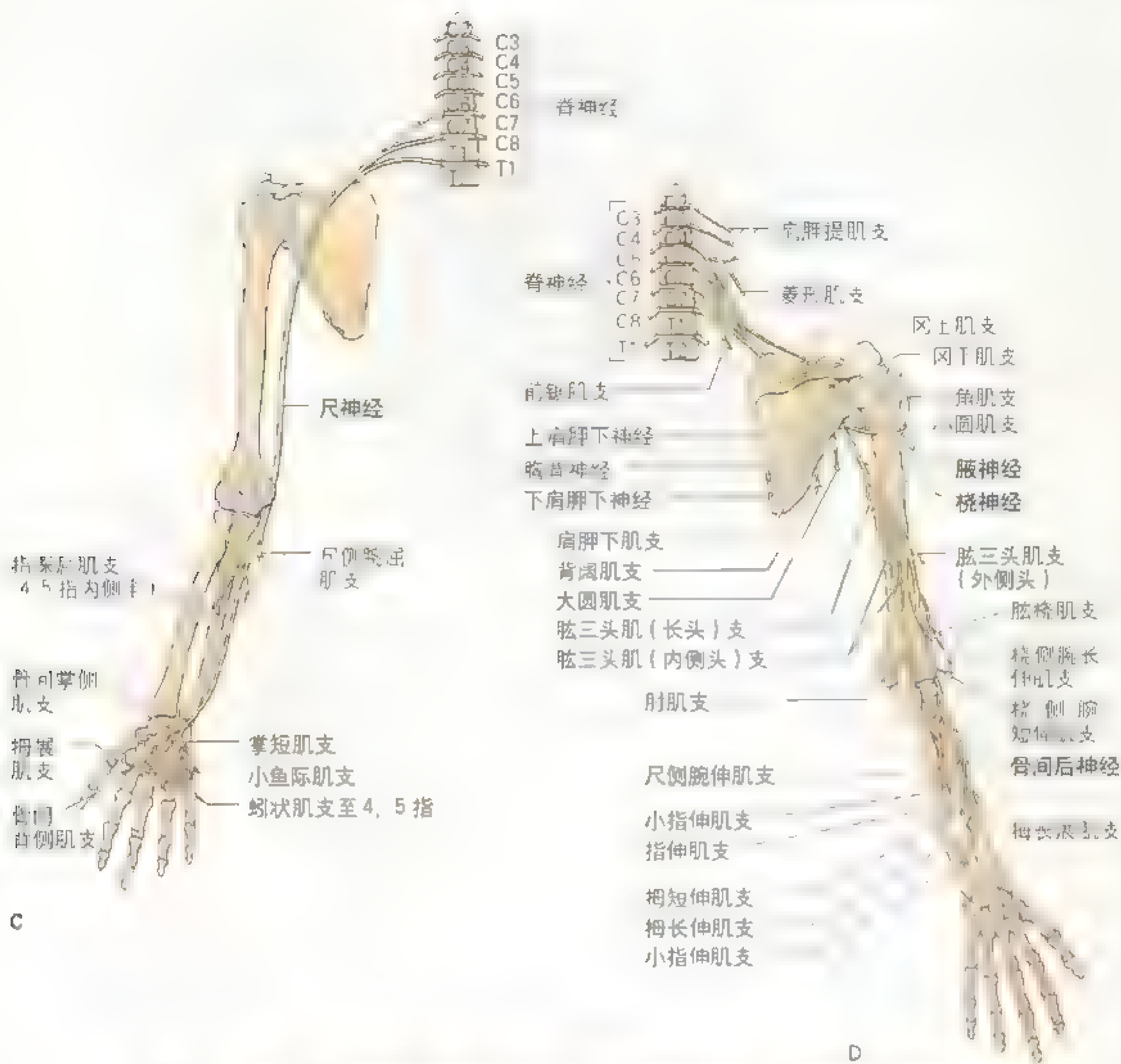


图6-30（续） C [illegible] D [illegible]（APL）[illegible]（EPB）[illegible]。手背部没有肌纤维，因此无运动神经

臂丛的变异

臂丛在形成上的变异较常见（Bergman 等，1988）。除了构成臂丛根的5根前支（C5～C8和T1）外，来源于C4和T2前支的小的分支也可有参加。当丛的最上根（前支）是C4而最下根是C8时，此为前置臂丛。当最上根是C6而最下根是T2时，此为后置臂丛。在后一类中，第1肋可压迫丛的下干，在上肢产生神经血管症状。变异也可能发生在：

- 干、股和束的构成；
- 分支的起始和（或）合并；
- 与腋动脉和斜角肌的关系。

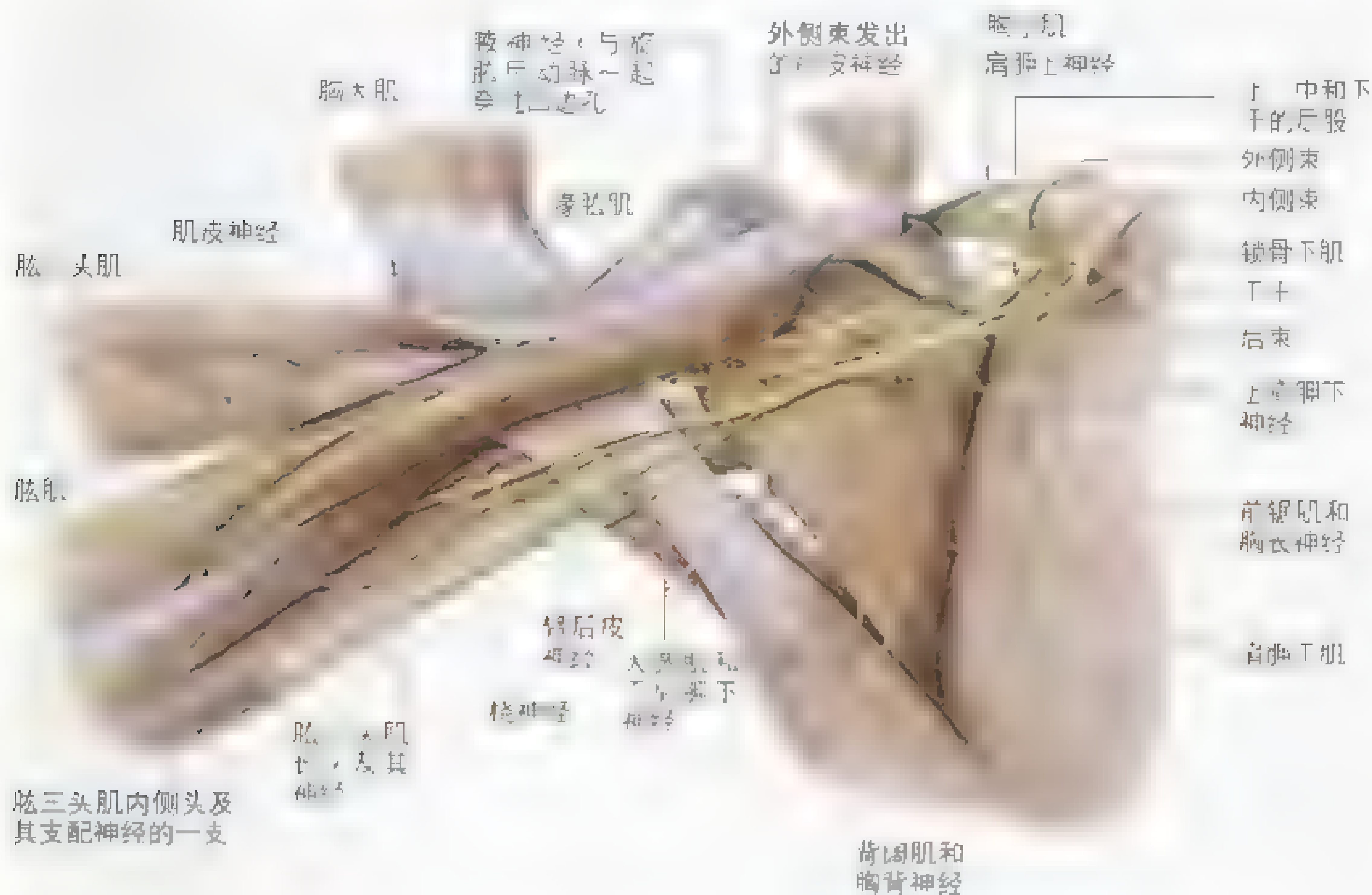


图6.31 腋窝后壁、肌皮神经和臂丛后束 [illegible] 肌及肩胛下肌。

▶ 有些个体，干的分支或束的形成在丛的一部或多部缺失，但终支无变化。此外，外侧束或内侧束可分别从平常节段的下位或上位接受前支纤维。

因每支周围神经是借结缔组织将多支神经纤维包裹在一起而成，那就不难理解正中神经可能有2支内侧根而不是1支(即神经纤维只是被分为不同的组)。臂丛内侧束的神经纤维分为3支，2支形成正中神经，第3支形成尺神经。有时2支内侧根完全分离使神经组成更混乱。然而，可以理解虽然正中神经可有2支内侧根，但神经的组成部分是相同的(即，不论是否经1支或2支传递，起于相同部位的冲动都到达同一靶区)。

臂丛损伤

损伤臂丛后果很严重，它们会影响到上肢的运动和皮肤感觉。颈后三角或腋窝内的疾病、牵拉和创伤等原因都可能造成臂丛损伤。体征和症状依赖于损伤臂丛的部位。损伤臂丛可导致瘫痪和感觉缺失。可检测患者完成运动的能力以评估瘫痪的程度。完全瘫痪，看不到任▶

▶何运动。不完全瘫痪，并非所有肌肉都麻痹，因此患者能够运动，但比健侧弱。可通过患者对疼痛的感知能力（如针刺皮肤）测试感觉缺失的程度。

过度增大颈部与肩之间的角度会损伤臂丛的上部(C5 和 C6)，此损伤可发生在患者从摩托车或从马上被甩出，以肩部着地而使颈部和肩之间的距离增宽(A)。当被甩出时，患者肩部常碰撞某物（如树或地面）而停止，但头和躯干继续移动。从而牵拉或撕扯（撕裂）臂丛上部。特定的肢体位置，如肢体于内旋位悬于体侧（"侍者头位置"）时，显然易损伤臂丛上干(B)。臂丛上部损伤也可发生在新生儿，由于接生时过度牵拉新生儿颈部(C)而引起。

有各种术语用于描述臂丛上部的损伤。Erb 麻痹（瘫痪）、Erb-Duchenne 麻痹（瘫痪）、Duchenne-Erb 麻痹（瘫痪）和上神经根综合征（根指臂丛根）。在所有病例中，C5 和 C6 脊神经支配的肩和臂的肌肉，即三角肌、肱二头肌、肱肌和肱桡肌瘫痪。常见的临床表现是上肢处于内收肩、内旋臂和伸展肘。上肢的外侧部感觉缺失。搬运重物所引起的臂丛上干慢性轻伤可造成肌皮神经和桡神经分布区的运动和感觉障碍。徒步旅行者（挑夫麻痹）长期携带重的背包可使臂丛上部损伤，并造成肌肉痉挛和重度残疾。

急性臂丛神经炎（臂丛神经病）是神经学上不明原因的病症类型，表现出在肩周围突发性剧烈疼痛的特点(Rowland, 1995)。通常疼痛发生于夜间且很快发展为肌肉无力，有时为肌肉萎缩（神经性肌萎缩）。臂丛发炎（臂丛神经炎）常由一些诱因（如上呼吸道感染、接种疫苗或非特异性创伤）引起。涉及的神经纤维常来源于臂丛上干。

当进行如绘画或涂抹天花板的手工劳动时，在头上方操作，长久过度外展的臂会压迫臂丛的神经束。此时神经束可在肩胛骨喙突和胸小肌肌腱之间受伤害或挤压。常见的神经学症状为疼痛沿臂向下放散、麻木、感觉异常（刺麻感）、红斑（毛细血管扩张引起皮肤发红）和手无力。这些体征和症状起因于腋血管和神经受压。腋动脉和静脉受压会引起上肢缺血和浅静脉扩张。这些特点是上肢外展过度综合征的部分表现。

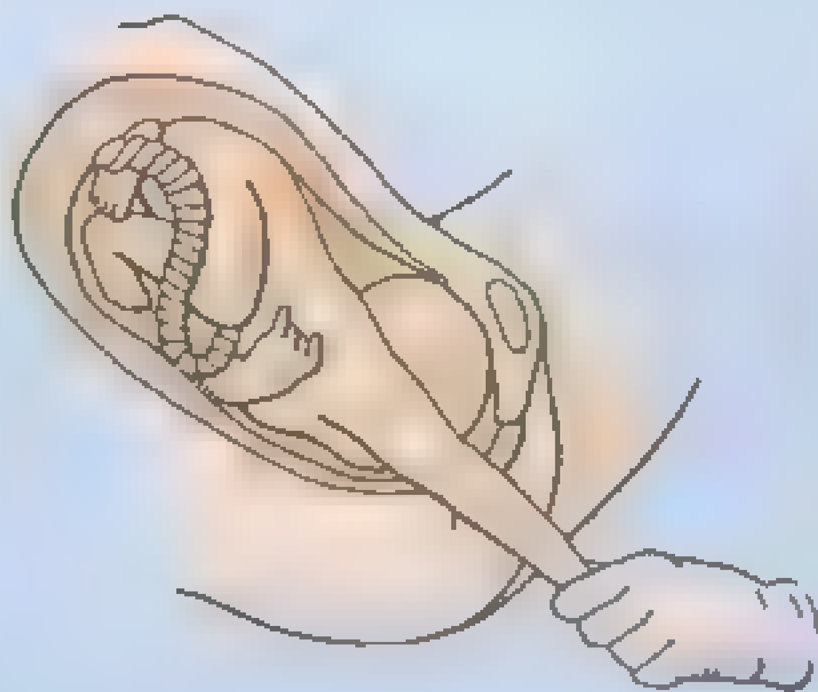
损伤臂丛下部较少见。上肢突然被拉向上可能发生臂丛下部损伤，如抓住某物试图阻止跌落(D)或接生时婴儿的上肢被过度牵拉(E)。在臀位出生时婴儿的肢体被拉向头上方，臂丛下部也可被损伤。由此可损伤臂丛的下干(C8▶


A


B


C


D


E


F

▶和T1)，而且可能牵拉(撕裂)连于脊髓的脊神经背根和前根。影响手部的短肌肉，导致爪形手(F)。

臂丛阻滞

在胸锁乳突肌后缘和锁骨之间的角内，于薄的包绕臂丛的束和腋血管的腋鞘(图6.24A)周围注射麻醉剂。麻醉剂可阻断神经冲动且引起臂丛束的分支所支配结构的感觉缺失，借此，使上肢的所有深结构和臂中部远侧的皮肤暂时感觉缺失。结合采用止血带止血技术，外科医生不必使用全身麻醉剂就可进行上肢手术。C

肩胛区的表面解剖

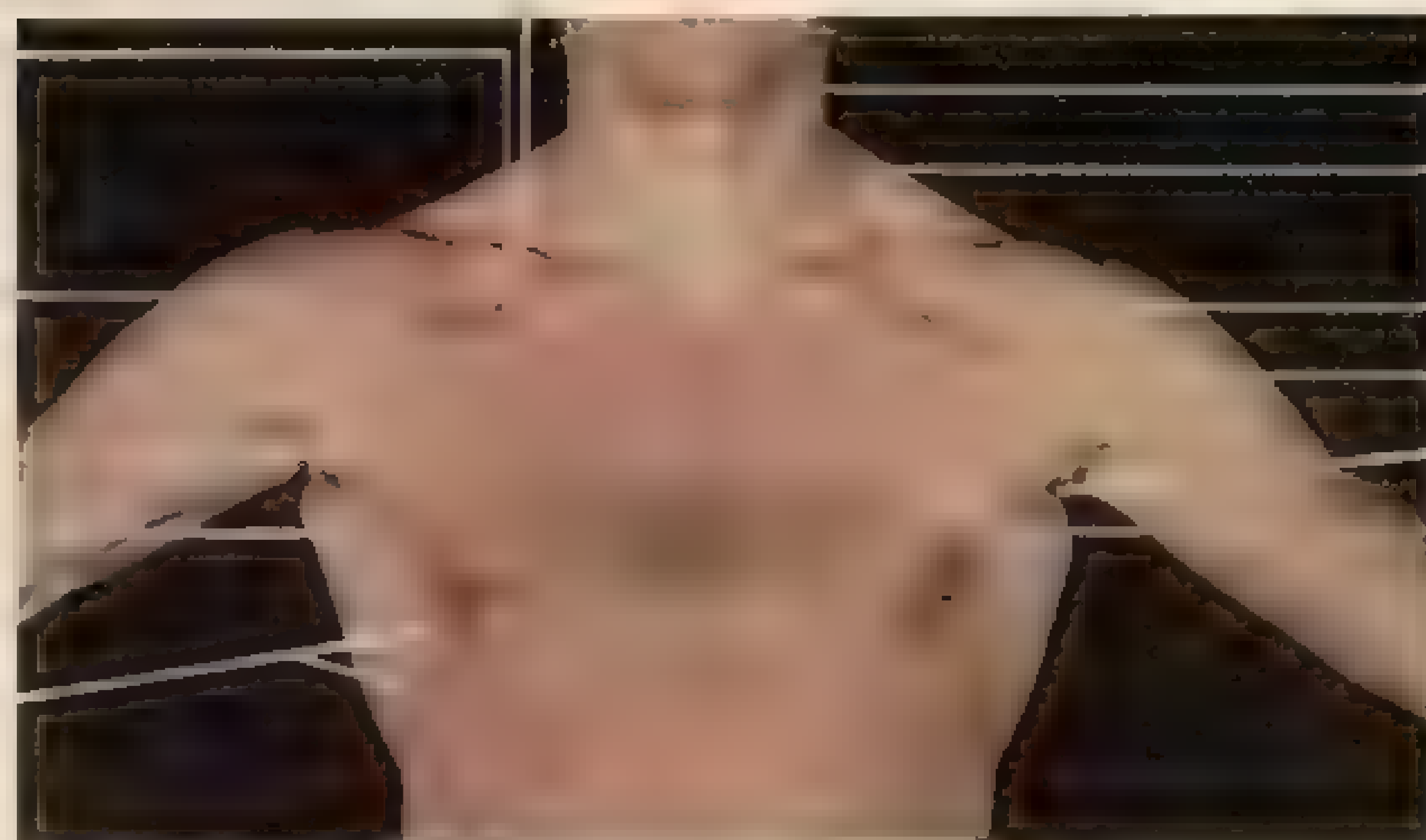
锁骨是划分颈根部和胸部的界线。由外向内，可感觉锁骨内侧部凸向前。至上肢的大血管和神经在此凸度后方经过。锁骨扁平的肩峰端未达到由肩胛骨肩峰外侧尖端所形成的肩点。当三角肌抵抗外力收缩时，肩峰可触及且明显隆起。

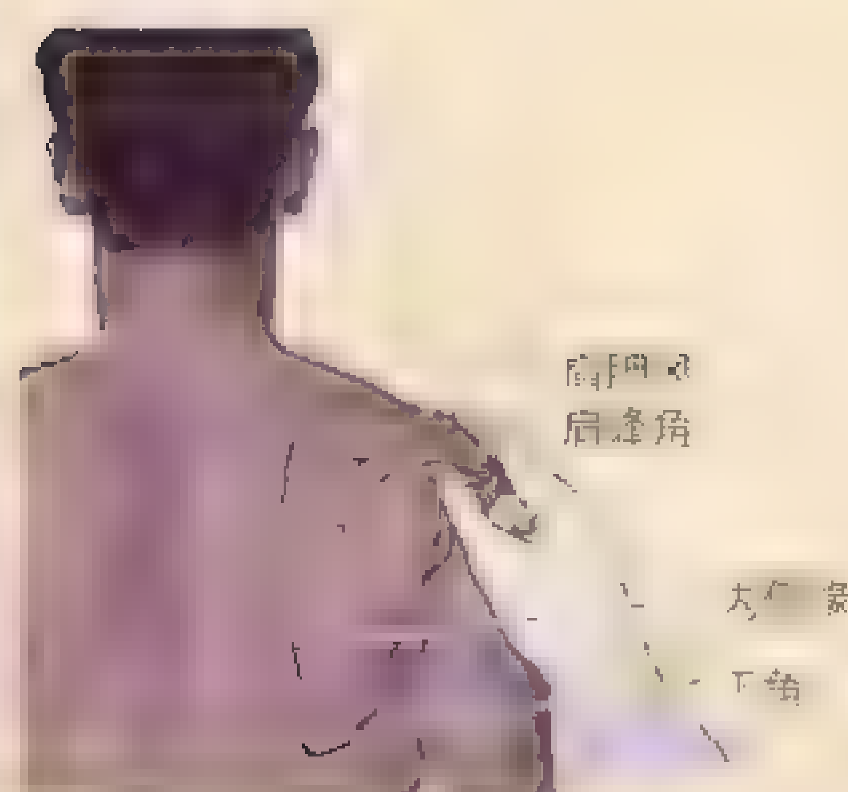
三角胸大肌间三角(锁骨下窝)是轻微下凹的区域，正位于锁骨外侧端下方。此三角上界为锁骨，外侧界为三角肌，内侧界为胸大肌。头静脉沿上肢上行进入此三角且穿过锁胸筋膜汇入腋静脉。肩胛骨喙突并不位于皮下，而是被三角肌前缘所覆盖，但喙突尖可在三角胸大肌间三角的深面触及。行臂丛阻滞麻醉时喙突可作为一骨性标志。其位置也是诊断肩关节脱位的标志。

提起重物时，触摸斜方肌倾斜的前缘，其上部纤维附着于锁骨外侧1/3。臂外展然后抵抗外力内收，胸大肌的胸肋部可见到并可触摸到。将限定腋窝襞境界的**腋前襞**握于拇指和其他▶

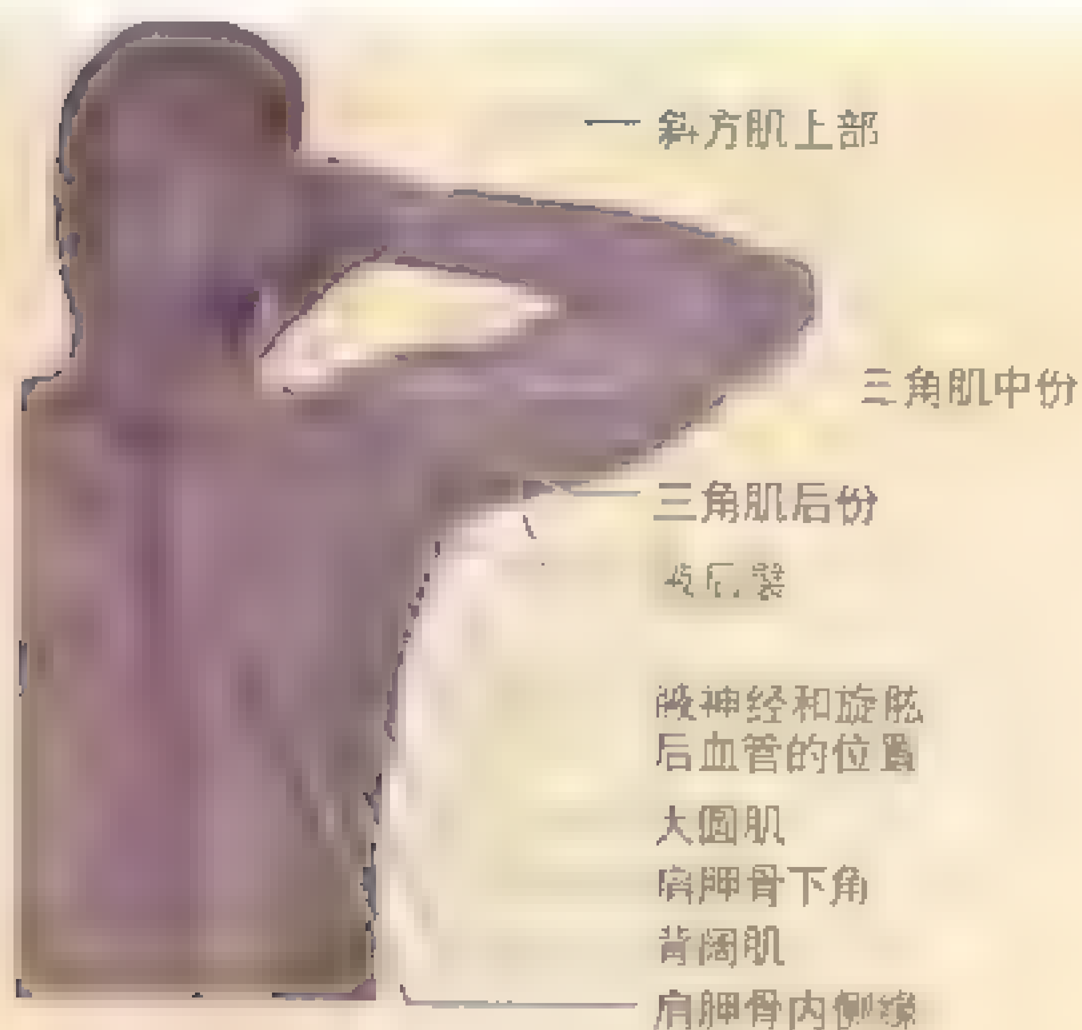
手指之间，[illegible]的下缘。腋窝下方可见前锯肌的上几个指状突起。**腋后襞**由皮肤和肌肉组织（背阔肌和大圆肌）构成腋窝后部界限。

沿肩胛冈外侧端向上触摸可找到**肩峰角**。临床上测量臂的长度是从肩峰角到肱骨外侧髁。**肩胛冈**全长位于皮下，[illegible]稍向下外侧延伸。臂内收时肩胛冈根部（内侧端）[illegible]对第3胸椎棘突。在肩胛冈根部下方，可触及肩胛骨内侧缘，其与第2～7肋交叉。有些人的**肩胛骨内侧缘**可见到，尤其是瘦人。肩胛骨下角易于触摸且常可见到。用手指握住肩胛骨下角可









▶ 上下移动肩胛骨。臂内收时，**肩胛骨下角**位于第 7 肋或肋间隙，正对第 7 胸椎棘突。

三角肌覆盖肱骨的近侧部形成肩部的圆形[illegible]隆。臂内收时肱骨大结节是肩部最外侧的骨点且可经三角肌于肩峰外侧缘深部触及。臂外[illegible]且摸不到。臂抵抗[illegible]三角肌的边缘部可见到。肩的圆[illegible]失和肩峰远侧面凹陷的外观是脱[illegible]肩关节脱位的特征。凹陷起因于肱骨[illegible]外展的臂抵抗外力内收时大圆肌降[illegible] ▶

斜方肌
上部
中部
下部
大圆肌
髂后上棘位置

▶ 上肢外展时，肩胛骨在胸壁移向外侧，菱形肌可被触及。因位于斜方肌深面，菱形肌并非总可见到。若一侧菱形肌瘫痪，则瘫痪侧的肌[illegible]不能牵拉肩胛骨，使患侧肩胛骨比健侧[illegible]离中线。

臂部

肩与肘之间的部分为臂。臂与前臂在肘关节可发生两种类型的运动：屈－伸和旋内－旋外。完成这些运动的肌肉明显地分为两群。两群肌肉都主要作用于肘关节，但有些肌肉也作用于肩关节。肱骨的上部为肩部肌肉的肌腱提供了附着点。

臂肌

4 块臂肌中，3 块屈肌（肱二头肌、肱肌和喙肱肌）位于前部，受肌皮神经支配（图 6.31，图 6.32）；1 块伸肌（肱三头肌）位于后部，受桡神经支配。肘肌，位于肘后部，与肱三头肌部分融合，为肱三头肌的远侧延续部分。

肱二头肌

如其名"二头肌"所示，此梭形肌近侧附着处有两个头。两个肌腹于臂中部的远侧合并（图 6.31，表 6.5）。肱二头肌位于臂前部（图 6.32）。伸肘时，肱二头肌是前臂单一的屈肌，但屈肘且需用力抵抗外力时，肱二头肌是前臂主要的（最有力的）旋后肌（如右利手的人旋螺丝钉入坚硬的木材）。往葡萄酒瓶插入开塞钻且拔出塞子时也用到肱二头肌。旋前位前臂屈曲时，肱二头肌几乎

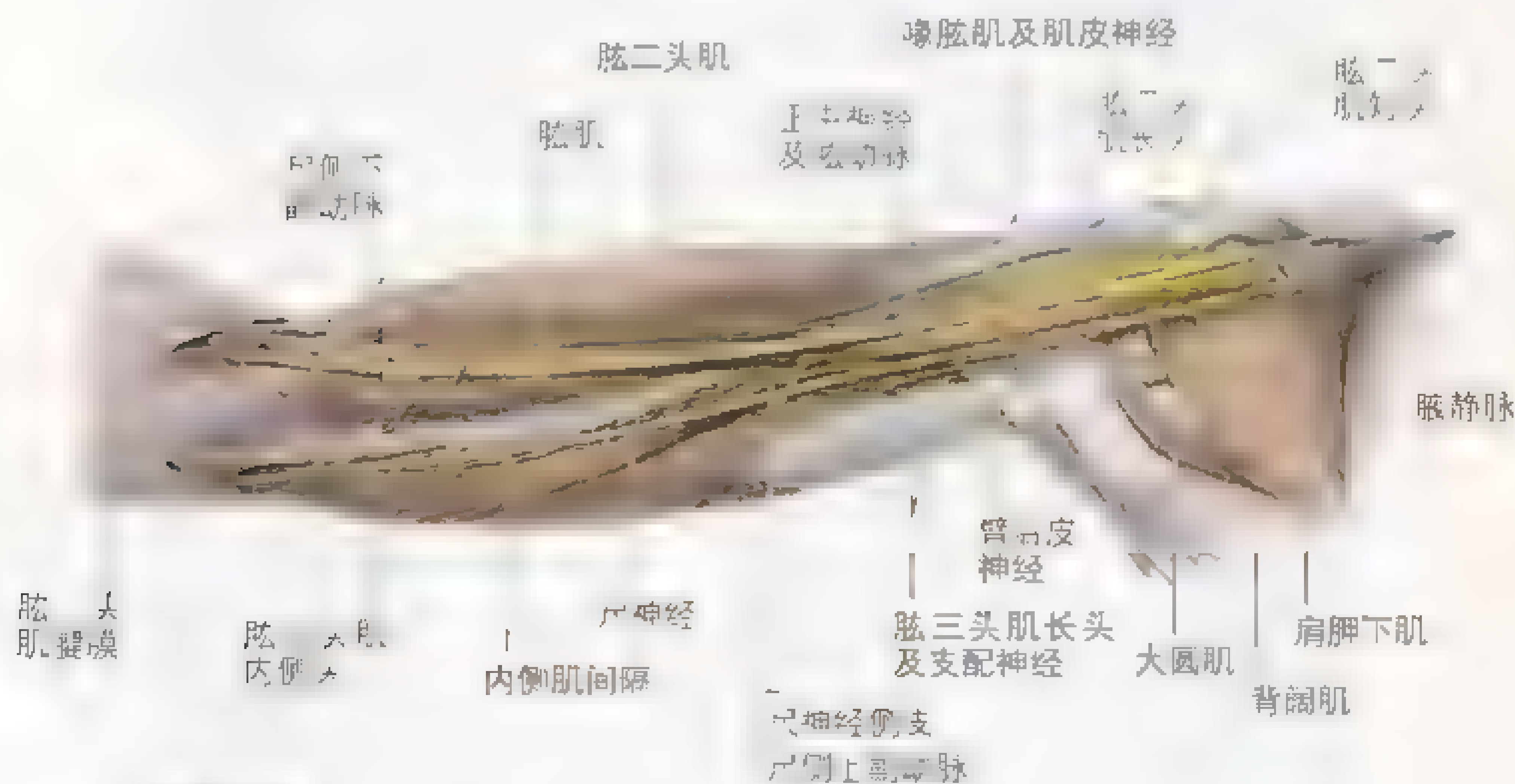


图 6.32 臂的肌肉与神经血管结构 A [illegible]，右臂解剖。[illegible]脉已被清除、[illegible]臂的[illegible]（[illegible]）[illegible]，[illegible]肌[illegible]。[illegible]位于臂前部的[illegible]头肌、[illegible]和喙[illegible]于[illegible]臂的[illegible]分隔此[illegible]部（肌群）

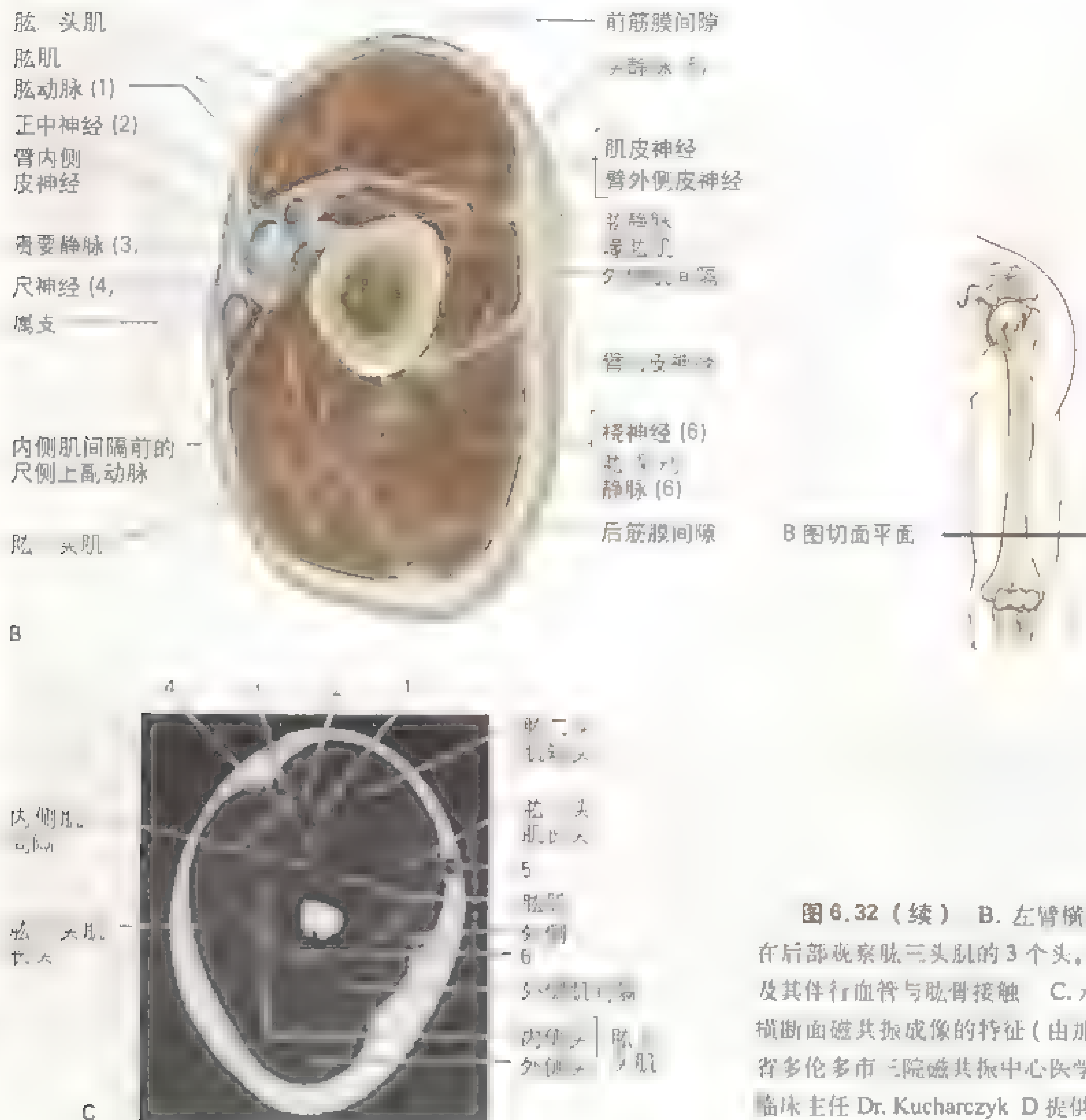
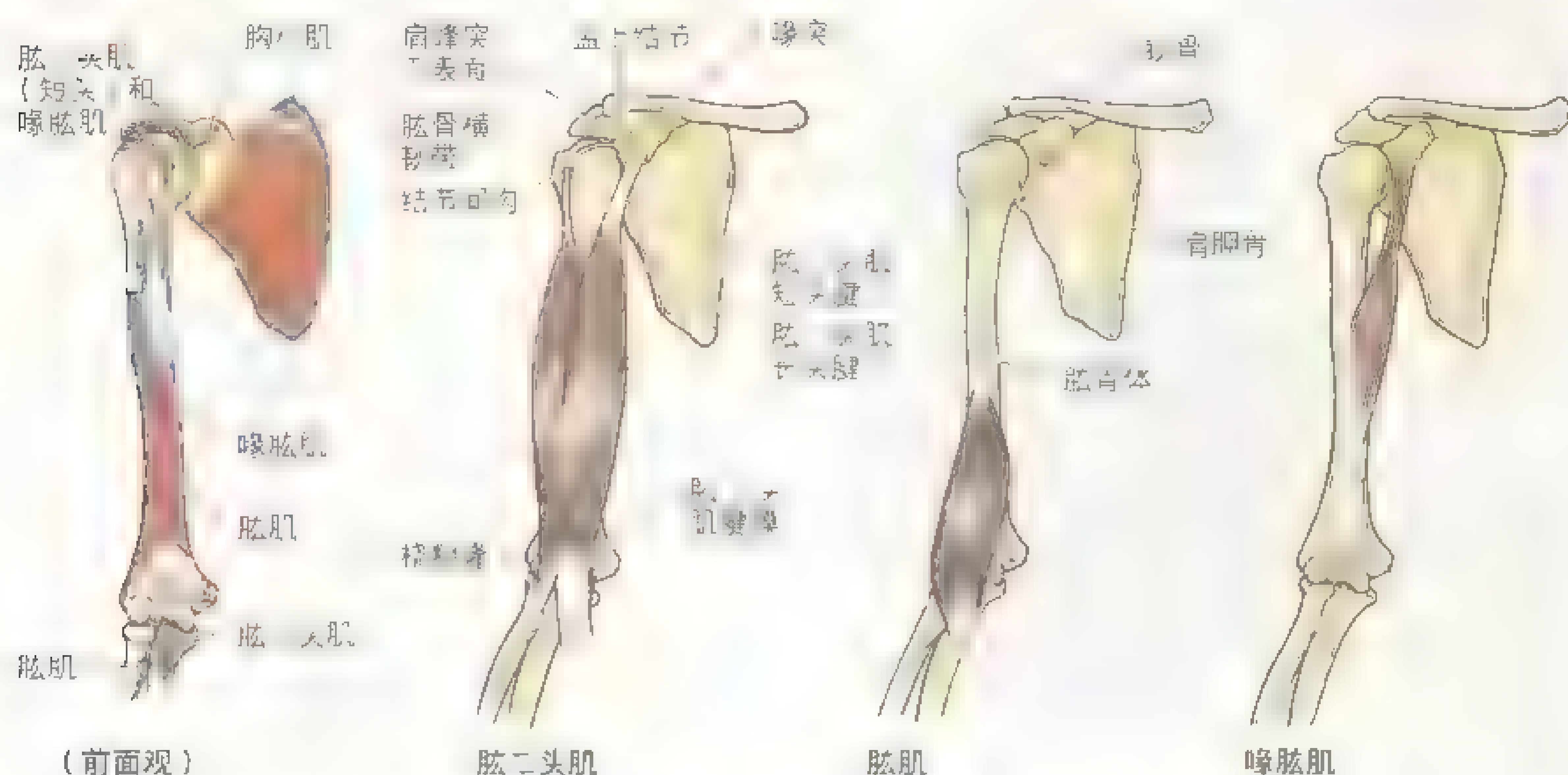


图 6.32（续） B. 左臂横断面下面观。在后部观察肱三头肌的 3 个头。注意桡神经及其伴行血管与肱骨接触。C. 示正常人 (B) 横断面磁共振成像的特征（由加拿大安大略省多伦多市医院磁共振中心医学成像讲座和临床主任 Dr. Kucharczyk D 提供）

不起作用。肱二头肌圆形的长头腱于肩关节窝内跨过肱骨头。此腱包被滑膜在肱骨结节间沟内下降。**肱骨横韧带**呈阔带状，连接于大、小结节之间，与结节间沟之间围成一管。此韧带固定肱二头肌长头腱于沟内。在远端，肌腱附着于桡骨粗隆。肱二头肌桡骨囊位于肱二头肌腱与桡骨粗隆前部之间，分隔两者以减小摩擦。

肱二头肌于远端延续为**肱二头肌腱膜**，即一条三角形的膜性带，沿二头肌腱行进并跨过肘窝与前臂（深）筋膜合并，在前臂内侧覆盖屈肌（表6.5）且借前臂筋膜附着于尺骨的皮下缘。肱二头肌腱膜的近侧部在其横过肱动脉和正中神经的部位易于触及（图 6.33)，此腱膜为肘窝内的结构提供保护。在前臂旋前和旋后时，它也有助于减轻肱二头肌对桡骨粗隆的压力。约 10% 的人的肱二头肌有第 3 个头，起自肱肌的上内侧部（与其混合）。大多数情况下，第 3 个头位于肱动脉的后方。检测肱二头肌时，要求前臂旋后抵抗外力屈肘关节。如果功能正常，此肌肉在臂前部形成一个易于触摸的明显膨隆。

表 6.5　臂肌



肌肉	近端附着处	远端附着处	神经支配[a]	主要作用
肱二头肌	短头：肩胛骨喙突尖 长头：肩胛骨盂上结节	经肱二头肌腱膜附着于桡骨粗隆和前臂筋膜	肌皮神经[b](C5 和 C6)	使前臂旋后，当前臂旋后时屈前臂
肱肌	肱骨下半前面	[illegible]		在所有位置屈前臂
喙肱肌	[illegible]	[illegible]	肌皮神经 (C5, C6 和 C7)	帮助屈曲和内收臂

[a] 数字代表脊髓节段神经支配（如 C5 和 C6 代表 [illegible]）。[illegible] 黑体数字代表神经支配的主要节段。损伤这些节段或起源于它们的运动神经根，则导致相关肌肉瘫痪。
[b] 肱肌外侧部的一部分由桡神经的分支支配

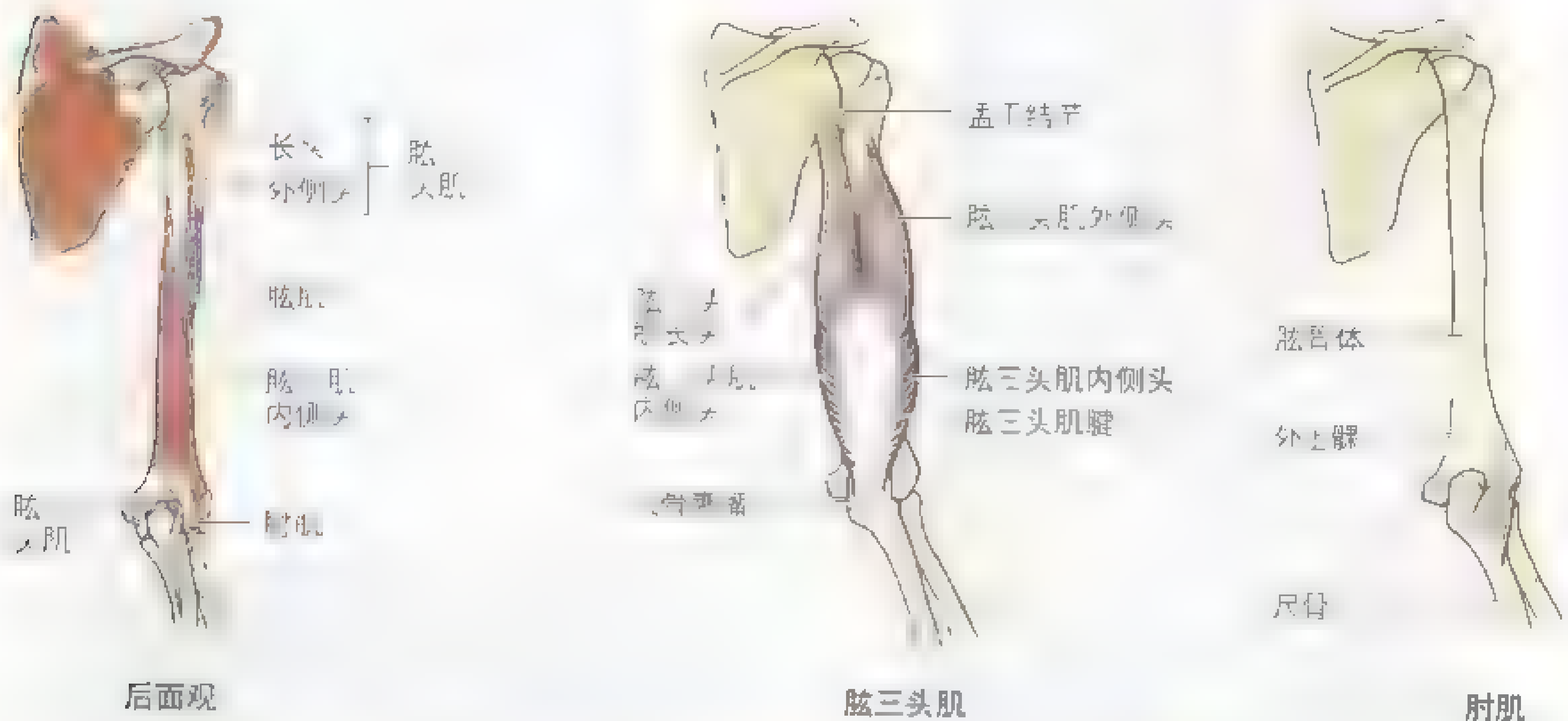
肱二头肌肌腱炎

肱二头肌长头腱为一层滑膜鞘所包裹，于结节间沟内前后运动。此装置的磨损是肩痛的常见原因。此肌腱的炎症（肱二头肌肌腱炎），常是反复性轻微伤的结果，常见于包括投掷运动（如垒球和板球）和球拍的使用（如网球）。紧而狭窄和 / 或粗糙的结节间沟可能使肌腱发炎，产生触痛和摩擦音（劈啪的响声）。

肱二头肌长头腱脱位

有时肌腱从肱骨结节间沟内部分或完全脱出。此种痛苦的情况可发生在青年人肱骨近端骨骺创伤性分离时。此损伤也发生于有肱二头肌肌腱炎病史的年长运动员。臂旋转时常有发爆裂声或突然中止的感觉。▶

表 6.5(续)　臂肌



后面观　　肱三头肌　　肘肌

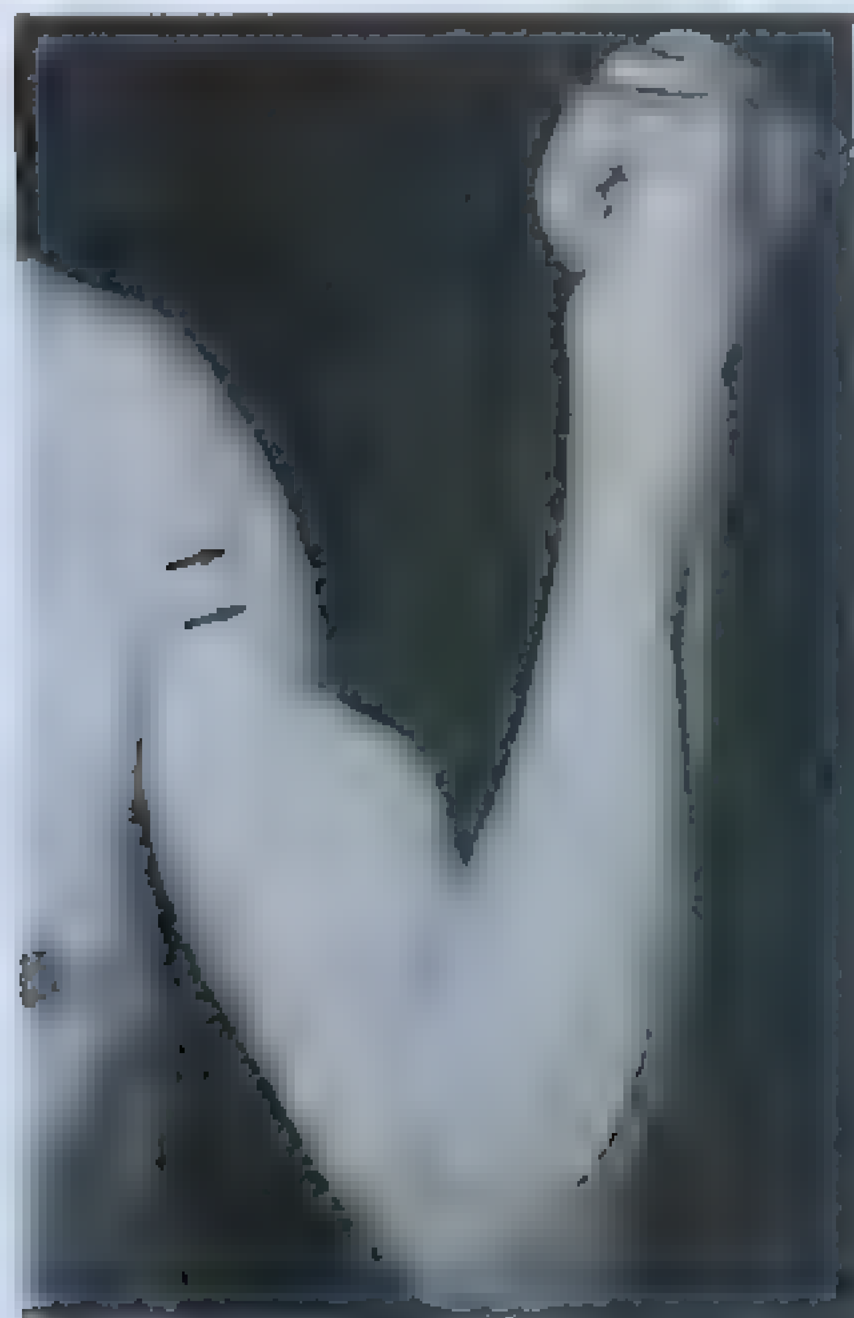
肌肉	近端附着处	远端附着处	神经支配*	主要作用
肱[illegible]头肌	长头：肩胛骨盂下结节 外侧头：肱骨后面，桡神经沟上方 内侧头：肱骨后面，桡神经沟下方	尺骨鹰嘴近侧端和[illegible]	桡神经（C6，C7 和 C8）	伸前臂，前臂的主要伸肌；长头稳定外展的肱骨头
肘肌	肱骨外上髁	[illegible]	[illegible] T1）	[illegible]；稳定肘关节；旋前时外展尺骨

肱肌

为扁平的梭形肌位于肱二头肌后面（深面）。其近侧附着端覆盖在肘关节的前部（图 6.31 ~图 6.34，表 6.5）。肱肌是前臂的主要屈肌，于任何位置和做快或慢运动时，该肌可屈前臂。前臂缓慢伸展时，肱肌经缓慢放松而稳定运动（如小心地拿起和放下茶杯）。肘关节屈曲时肱肌一直收缩且是维持屈曲状态的主要肌肉。该肌因有许多功能而被视为肘屈的主力肌。

喙肱肌

此块位于臂上内侧部细长的肌肉是一个有用的标志肌（图 6.31，图 6.32，表 6.5）。例如肌皮神经穿过它，且其附着部远侧代表肱骨滋养孔的位置。喙肱肌协助臂屈曲和外展且稳定肩关节。其充当辅助肌，与三角肌和肱三头肌的长头一起，防止肱骨头的下脱位。喙肱肌紧邻行于其深面的正中神经和/或肱动脉。



肱二头肌腱断离

肱二头肌长头腱撕离

肱二头肌长头腱断离起因于发炎的肌腱[illegible]（"波沛变形"）。肱二头肌腱的断离因抵抗过强的阻力使臂过度地屈曲引起，如发生在举重运动员(Anderson 和 Hall, 1995)。长期的肌腱炎使肌腱脆弱，成为肌腱撕离的主要原因。断离也可起因于反复抬高上肢的运动，如游泳运动员，脆弱的肌腱在肱骨头上方被撕裂。

肱骨近[illegible]及脱位

儿童或青少年肩关节囊比骺板结实，因此[illegible]骨骺骨折及脱位。严重骨折时，肱骨[illegible]，而肱骨头与肩胛骨关节盂维持正常关系。[illegible]



肱骨骺分离

肱三头肌

此块大[illegible]（图 6.32 至图 6.35，表 6.5）。[illegible]外展臂 90°，[illegible]如果功能正常，肱三头肌可见到且能被[illegible]考虑到一侧优势（右或左利手）的问题，其[illegible]对侧相比较。

肘肌

肘肌是[illegible]相对较小的三角形肌。[illegible]头肌部分融合（表 6.5）[illegible]头肌伸前臂[illegible]臂旋前时[illegible]被称作肘关节囊的张肌，防止肘关节[illegible]

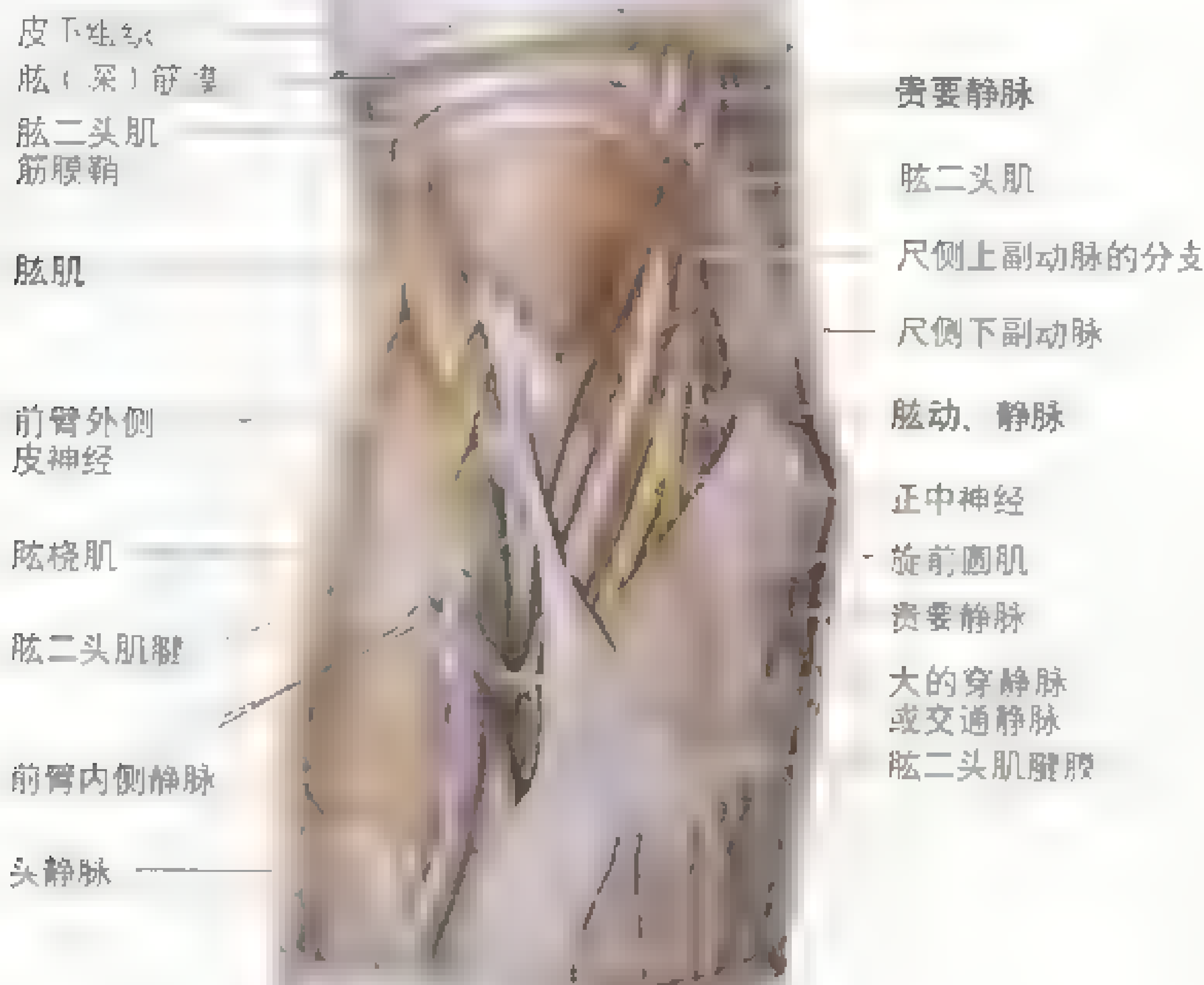


图 6 33　肘窝的浅层解剖 [illegible] 的图比较）

肱动脉

肱动脉是营养臂的主要动脉（图 6.36）。肱动脉是腋动脉的延续，起于大圆肌下缘（图 6.32A），止于肘窝相当桡骨颈的平面（图 6.33）。在肱二头肌腱膜的深面，肱动脉分为桡动脉和尺动脉（图 6.34）。肱动脉位置表浅，其全长均可触及，位于肱二头肌和肱肌前面。初始行于肱骨内侧，然后至其前方。行至下外侧时，肱动脉与经其前方交叉的正中神经伴行（图 6.32A、图 6.37）。在臂部的行程中，肱动脉从其外侧发出许多未命名的肌支和肱骨滋养动脉。

肱动脉的主要（已命名的）分支起于其内侧，有肱深动脉及尺侧上、下副动脉（图 6.32B，图 6.34）。尺侧副动脉参与形成肘区的动脉吻合网（图 6.36）。参与肘区动脉网的其他动脉包括起自桡动脉、尺动脉和骨间动脉的返支（有时是两支）。这些动脉于肘关节前、后面上行到达肘关节，与下降的肱深动脉的关节支和尺侧副动脉相吻合。

肌皮神经

肱肌

桡神经

肱桡肌

桡侧腕长伸肌

桡神经深支

桡侧返动脉

桡侧腕短伸肌

桡神经浅支

桡动脉

肱三头肌

内侧肌间隔

肱静脉

尺侧下副动脉

尺神经

肱二头肌腱

肱动脉

正中神经

旋前圆肌

尺动脉

旋后肌

桡侧腕屈肌

图6-34 肘窝结构的深层解剖 [illegible]

[illegible]

浅面在前臂均能触及其搏动的桡动脉

大圆肌
四边孔
前锯肌
肱深动脉
桡神经
肱三头肌内侧头
（肌肉大部分在肱
三头肌腱膜深面）
肱三头肌腱膜（腱）
尺神经
肱骨内上髁
尺侧腕屈肌
肱肌

后面观

图 6.35 肱三头肌解剖 此肌的外侧头被分割且移位以显示桡神经和肱深动脉。肱深动脉与肱骨桡神经（螺旋）沟直接接触于其后方，走行时与神经伴行。此处为桡神经损伤的常见位点，通常因肱骨中 1/3 骨折引起。桡神经沟的“裸露的”骨分隔肱三头肌的外侧和内侧头的肱骨附着点。观察四边孔及通过的结构。注意尺神经行于肱骨内上髁的后部，该处是此神经损伤最常见的位点

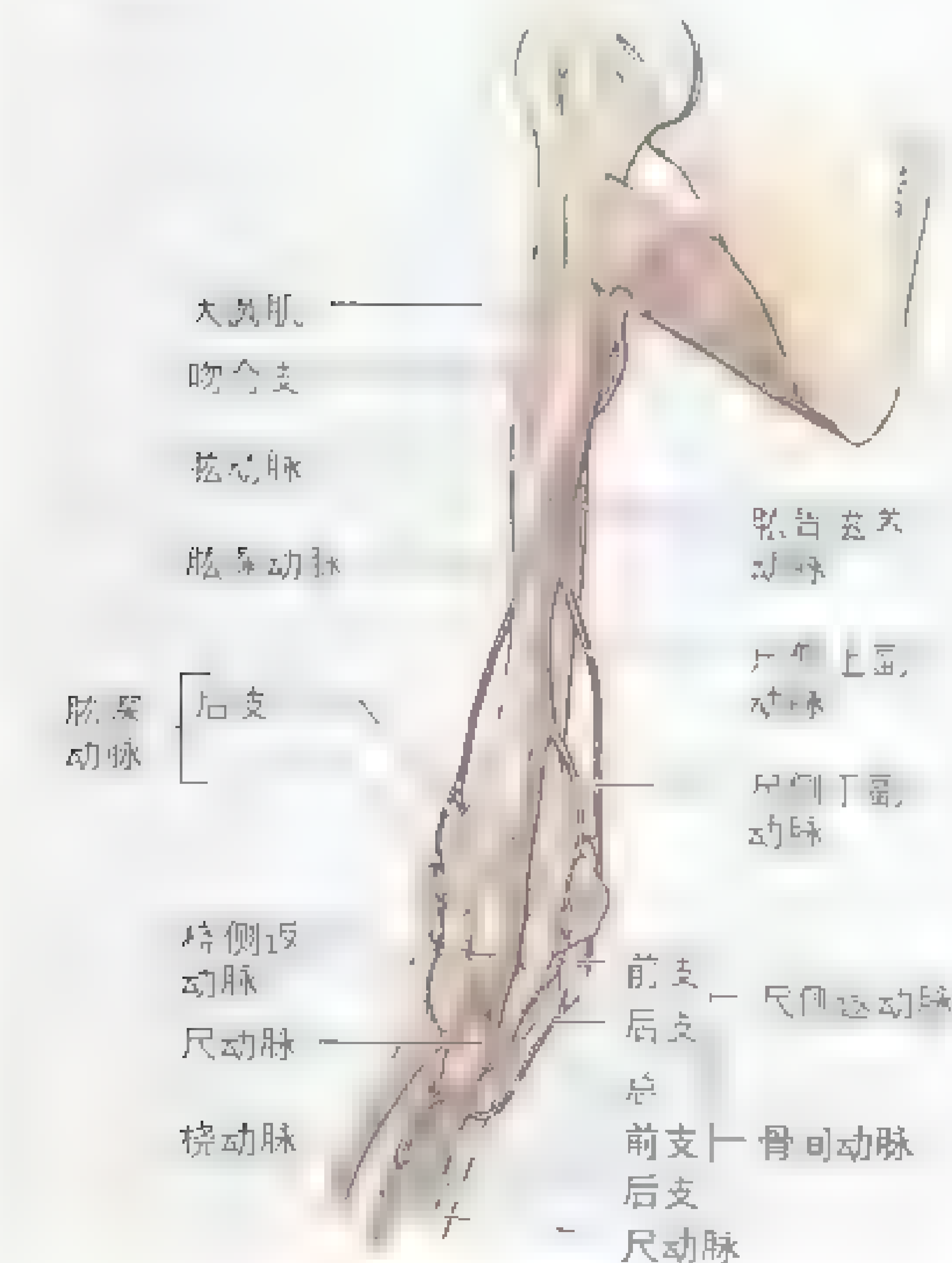


图 6.36 臂和前臂近侧端的动脉血供 从功能和临床上观察肘周围重要的动脉吻合。当屈肘影响到通过肱动脉终末部的血流时，经这些通路建立的侧支循环使血液能够到达前臂

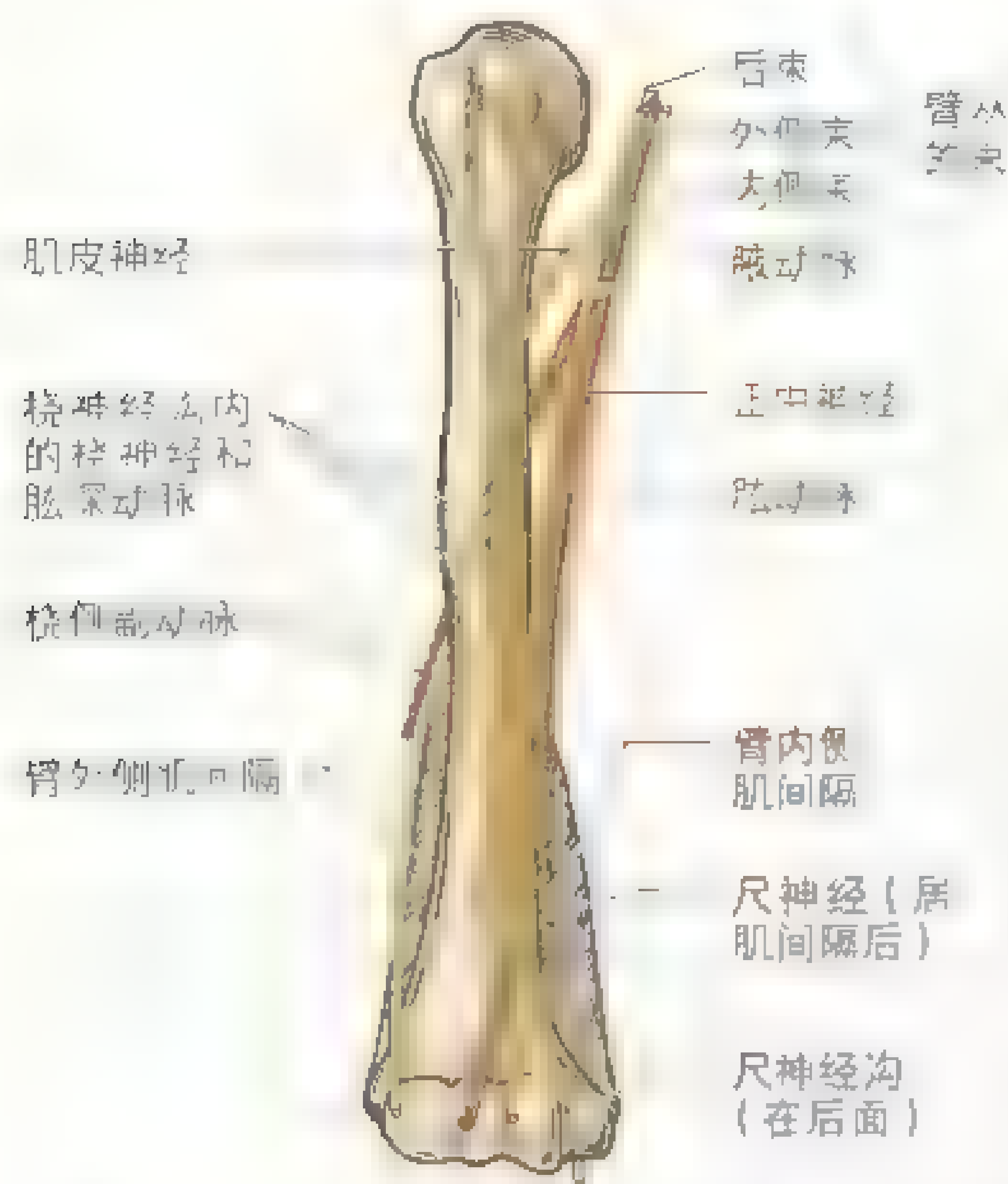


图 6.37 臂的动脉和神经与肱骨的关系 观察围绕腋动脉的臂丛的神经束。桡神经和伴随的肱深动脉在桡神经沟内紧贴肱骨表面，从后面绕过肱骨。尺神经穿过内侧肌间隔进入筋膜的后部，然后位于肱骨内上髁后面的尺神经沟内。这两个沟是两支神经最常见的损伤位点。正中神经沿臂下降至肘窝内侧，在此受到好的保护且极少受损伤（图 6.33）

肱深动脉

肱深动脉是肱动脉的最大分支，也是肱动脉的第 1 个分支（图 6.36）。肱深动脉伴随桡神经绕过桡神经沟且在肱骨体周围经过（图 6.35、图 6.37）。肱深动脉分为前降支和后降支，参与肘周围的动脉吻合。

肱骨滋养动脉

此动脉在臂中部起于肱动脉（图 6.36），进入肱骨前内侧面的滋养管。此动脉在管内向远侧行向肘。

尺侧上副动脉

此动脉在近臂中部自肱动脉内侧面发出，伴随尺神经至肱骨内上髁后部（图 6.32A、图 6.36）。在此与后尺侧返动脉（或其后支）及起自肱动脉远侧的另一支尺侧下副动脉吻合。

尺侧下副动脉

此动脉在肘皱褶以上约 5cm 处自肱动脉发出（图 6.32A、图 6.33、图 6.34 和图 6.36），然后向下内侧至肱骨内上髁前面，与前尺侧返动脉（或其前支）吻合而加入肘区的动脉吻合。

测血压

卫生保健工作者常用血压计测量动脉血压。用血压计袖带缠绕臂，充气使之膨胀直到对着肱骨压迫肱动脉且使肱动脉断流。在肘窝处肱动脉上方放置听诊器，逐渐释放袖带内的空气降压，检查者检测血液开始射入动脉的声音。首先听到的喷射音代表收缩期血压值。压力完全释放时，不再能听到动脉搏动是舒张期血压值。

臂的脉搏触诊

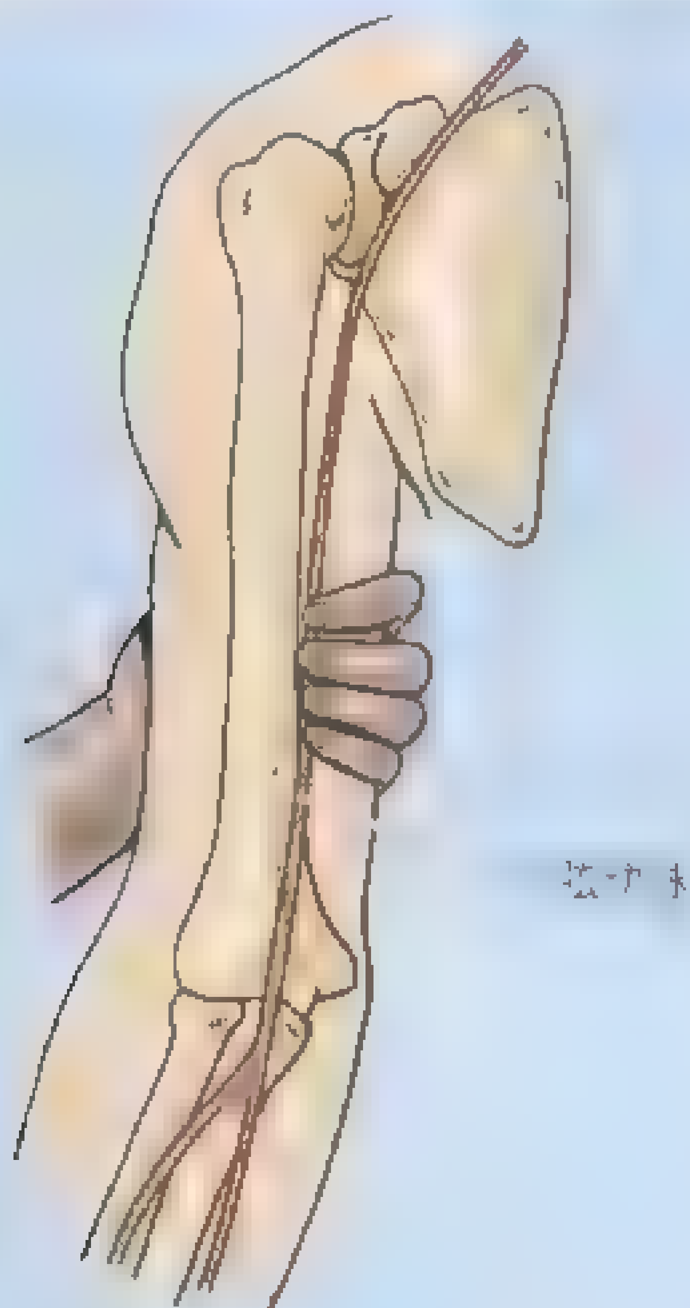
检测肱动脉的脉搏较准，检测时通常要将肱二头肌肌腹推向外侧。触诊臂的脉搏是向外侧按压，而不是压向深面。

压迫肱动脉

压迫肱动脉止血的最佳位置在近臂中部。因为肘周围的动脉吻合提供了一个功能上和外科上重要的侧支循环，可在肱深动脉近侧夹住肱动脉而不会导致组织损伤。其解剖学基础是尺动脉和桡动脉仍可经肘周围的动脉吻合接受足够的血液。长时间在肱深动脉近侧夹住肱动脉可导致肘和前臂缺血。

肱动脉阻塞或撕裂

虽然侧副通路可防止临时的和部分的阻塞，但突发性肱动脉完全阻塞或撕裂需要外科急救，因数小时内的缺血可导致肌肉瘫痪。肌肉和神经能够耐受缺血 6h(Salter, ▶



压迫肱动脉

▶ 1998)，在此之后，纤维性瘢痕组织会代替坏死的组织且引起所涉及肌肉永久性缩短，产生屈曲畸形，即缺血性筋膜室综合征 (Volkmann 挛缩，缺血性挛缩)。前臂屈肌不可逆的坏死会影响指、有时腕的收缩，致使手部力量丧失。

肱骨体骨折

肱骨骨折的常见原因是直接的打击。骨折常是横断且呈粉碎性。肱骨中部骨折可能损伤桡神经沟内的桡神经，因其缠绕肱骨体。所以肱骨中部骨折应考虑损伤桡神经的可能性。虽然损伤了桡神经，但骨折不一定使肱三头肌瘫痪，因为支配此肌 3 个头中的 2 个的神经起点位置较高。肱骨远端近髁上嵴处骨折，称髁上骨折，远侧断端可能向前或后错位。肱肌和肱三头肌腱的作用牵拉远侧断端重叠于近侧断端之上，使肢体变短，同时可损伤与肱骨相关的神经或臂部的血管分支。损伤肱动脉需行动脉修复术。肱动脉可被错位的骨折断端造成完全或不完全性损伤。◎



臂部静脉

有 2 套，为浅静脉和深静脉，相互之间吻合丰富。浅静脉位于皮下组织，深静脉则与动脉伴行。2 套静脉均有瓣膜，但深静脉的瓣膜比浅静脉的多。

浅静脉

臂部 2 条主要的浅静脉为**头静脉**和**贵要静脉** (图 6.32B、图 6.33)。头静脉位于前臂近端及臂的前外侧面的皮下组织，且经皮肤可见 (图 6.38)。

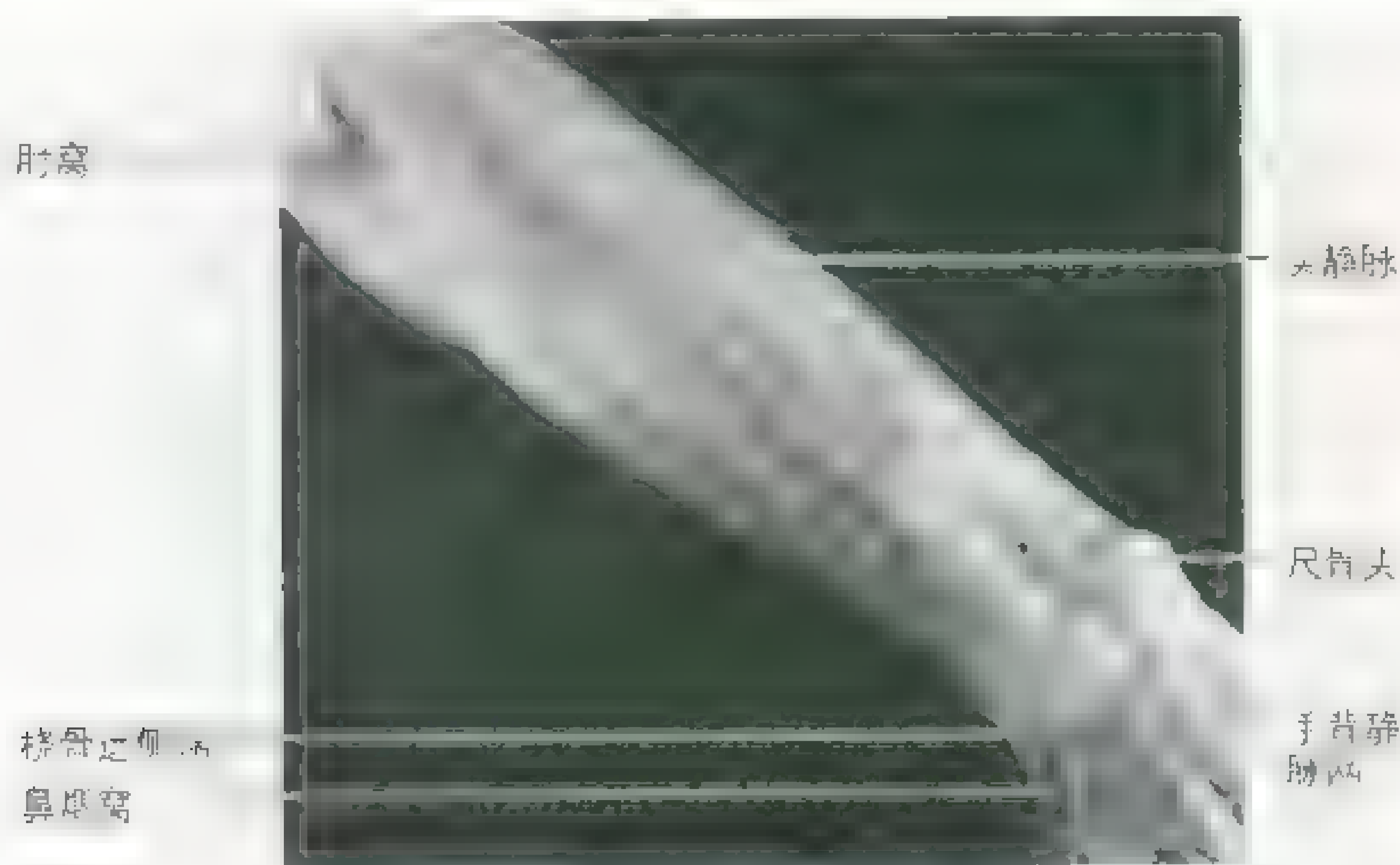


图 6.38 肘窝、前臂和手的表面解剖 前臂和手旋前[illegible]三角形肌间凹陷，内含肱二头肌肌腱、肱动脉的末端及其伴行静脉、桡动脉与尺动脉[illegible]，正中神经和桡神经的一部

头静脉经三角肌与胸大肌之间沿三角胸大肌间沟上行，然后进入三角胸大肌间三角，在此注入腋静脉[illegible]。[illegible]静脉[illegible]皮下[illegible]，行于臂下部内侧，也常于皮下可见。在近[illegible]下1/3处，[illegible]静脉[illegible]（[illegible]）[illegible]入[illegible]，在此与肱动脉的伴行静脉合并形成腋静脉。

深静脉

成对的**肱静脉**[illegible]（图6.32B）[illegible]连在一起包绕动脉，在一个共同的[illegible]吻合网。[illegible]血液流动。[illegible]的[illegible]的腋静脉。肱静脉有瓣膜。在其行程中，[illegible]汇合形成1条肱静脉也较常见。

臂部神经

4条主要的神经通过臂部：正中神经、尺神经、肌皮神经和桡神经（图6.37，表6.4）。正中神经和尺神经在臂部无分支。

肌皮神经

肌皮神经是臂丛外侧束的终支之一（图6.28，图6.30～图6.32，表6.4），支配臂前（屈肌）部的所有肌肉。肌皮神经自胸小肌下缘发出，穿过喙肱肌，在肱二头肌与肱肌之间行向远侧（图6.34）。在[illegible]之间，发出支配上述3块肌肉的[illegible]，[illegible]为**前臂外侧皮神经**，继[illegible]前臂皮肤较大的区域（图6.33）。

桡神经

桡神经为臂丛后束的直接延续（图6.28，图6.30D，图6.32和图6.34，表6.4），支配臂后部所有肌肉。[illegible]在臂部行于肱动脉后方，肱骨内侧，[illegible]的前方（图6.35）。桡神经伴肱[illegible]下外侧，且在桡神经沟内绕过肱骨体（图6.37）[illegible]前，发出分支到肱三头肌长头和[illegible]，[illegible]内发出。[illegible]，桡神经[illegible]侧[illegible]，在臂前[illegible]桡肌[illegible]向下延续至肱骨外上髁水平，

然后分为深支和浅支(图 6.34)。
- **桡神经深支**，完全分布至肌肉和关节；
- **桡神经浅支**，全部分布至皮肤，司手背和指背的感觉。

正中神经

此神经是臂部的主要神经，是由臂丛外侧束的外侧根和内侧束的内侧根合并而成(图 6.28，图 6.30B，图 6.32，表 6.4)。正中神经在臂部行向远侧，起始段在肱动脉外侧，至臂中部(图 6.37)，交叉到内侧与肱肌接触。然后下降至肘窝，位于肱二头肌腱膜和肘正中静脉深面。正中神经在腋窝和臂部无分支，仅发出关节支至肘关节。

尺神经

是臂丛内侧束的 2 终支中较大的 1 支(图 6.28，图 6.30C 和图 6.32，表 6.4)。于肱三头肌前方，肱动脉内侧行向远端。在臂中部附近与尺侧上副动脉一起穿过内侧肌间隔，在肌间隔与肱三头肌内侧头之间下行。经肱骨内上髁后方和鹰嘴内侧进入前臂(图 6.37)。在俗语称作“怪诞骨”的肱骨内上髁后方，尺神经的位置表浅，易于触及且易损伤。尺神经在臂部无分支，但发出关节支至肘关节。

肘窝

肘窝是位于肘前面的三角形凹陷区域(图 6.33，图 6.34 和图 6.38)。肘窝的境界为：
- 上界——一条连接肱骨内上髁和外上髁的假想线；
- 内侧界——旋前圆肌；
- 外侧界——肱桡肌。

肘窝的底分别由臂和前臂的肱肌和旋后肌构成。肘窝的顶由被肱二头肌腱膜加强的深筋膜及皮下组织和皮肤构成。

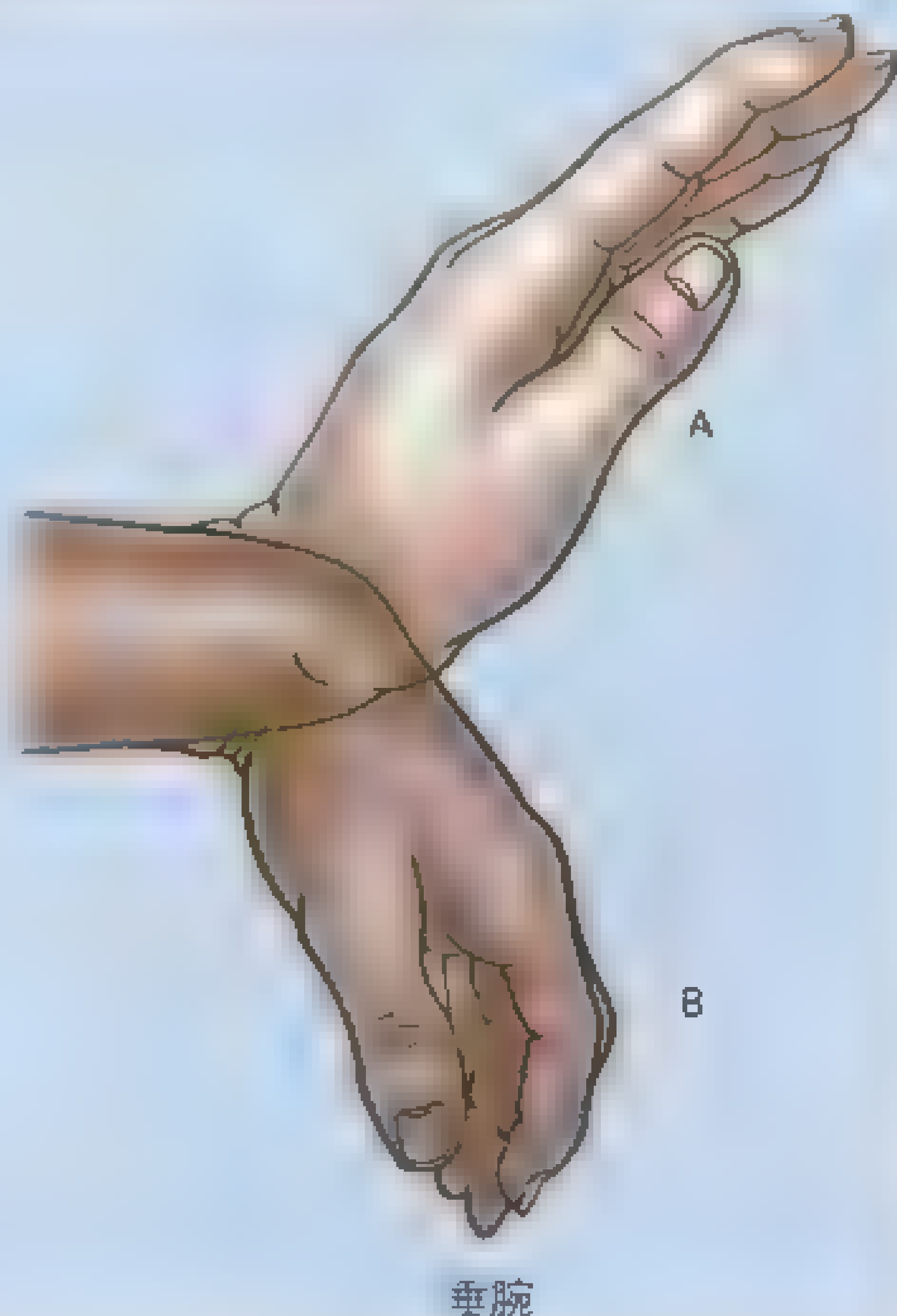
肘窝的内容(图 6.33，图 6.34 和图 6.36)有：
- 肱动脉的末端和其分支的起始端，即桡动脉和尺动脉，肱动脉位于肱二头肌腱和正中神经之间；
- 动脉的伴行(深)静脉；

肌皮神经损伤

于腋窝损伤肌皮神经(在此受保护的位置罕见)是典型的兵器伤，可导致喙肱肌、肱二头肌和肱肌瘫痪。因此屈肘关节和前臂旋后无力。由前臂外侧皮神经支配的前臂外侧面的皮肤还可发生感觉缺失。

桡神经损伤

在发出至肱三头肌的分支上方损伤桡神经可导致肱三头肌、肱桡肌、旋后肌及腕和指的伸肌瘫痪，也出现此神经支配的皮区感觉缺失。在桡神经沟内损伤此神经时，因只有内侧头受影响，所以肱三头肌常不完全瘫痪，仅是无力。但受此神经更远侧分支支配的前臂后肌群则产生瘫痪。桡神经损伤的特征性临床表现为腕下垂［如 A 所示掌指关节不能伸腕和伸指，由于无法克服屈肌的紧张性和重力而代之的腕屈曲(B)］。



垂腕

- 肱二头肌肌腱；
- 正中神经。

浅层，覆盖肘窝的皮下组织内有：

- 肘正中静脉，位于肱动脉前方；
- 前臂内侧和外侧皮神经，分别与贵要静脉和头静脉伴行。

肘窝底内有桡神经的深支和浅支。

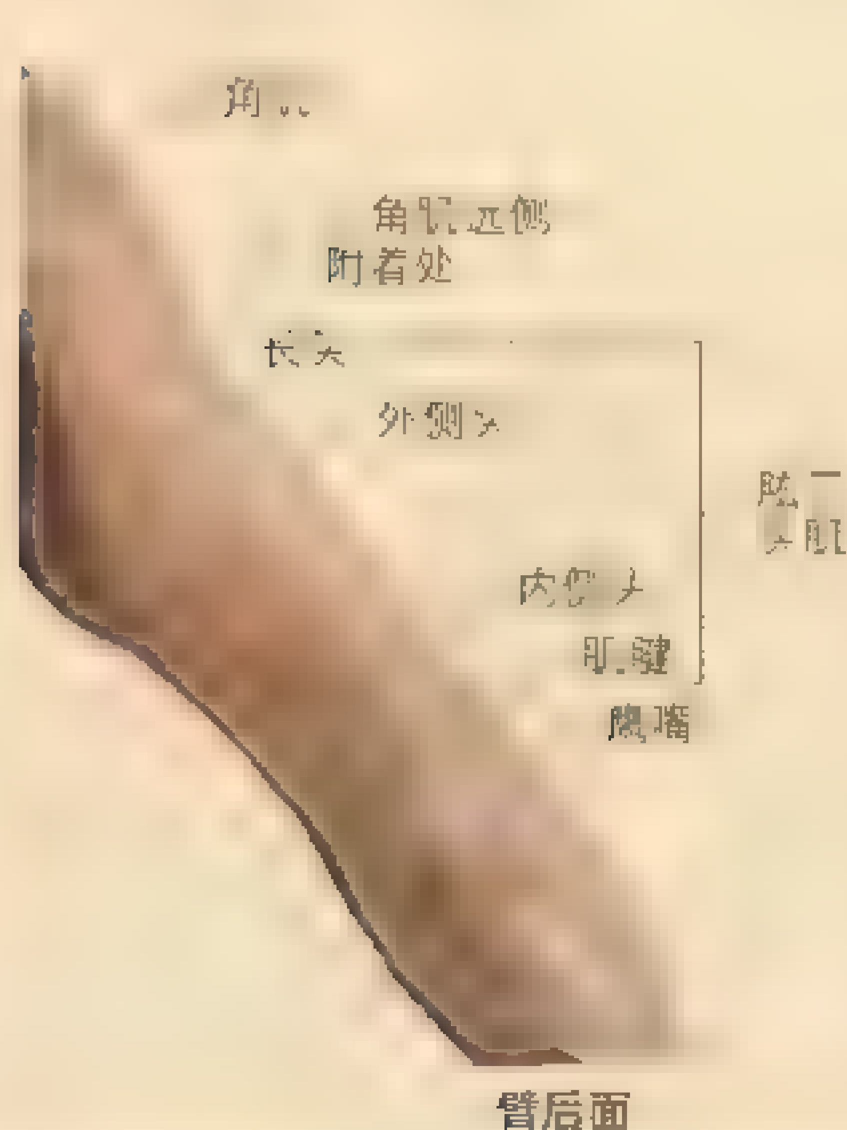
静脉穿刺术

因肘窝处静脉明显且易于接近，故常作为是采血和输血及静脉注射的位点。贵要静脉和头静脉的连接可有很大的变异，通常选择肘正中静脉或贵要静脉。肘正中静脉横过肱二头肌腱膜，腱膜将其与深部的肱动脉和正中神经隔开。肘部静脉也是插入心导管的部位，以从大血管和心房获得血样。这些静脉也用于心血管造影（见第 1 章）。止血带缠绕于臂中部以扩张肘窝静脉。一旦静脉被刺破，就解除止血带以便移去注射针头时不会大量出血。

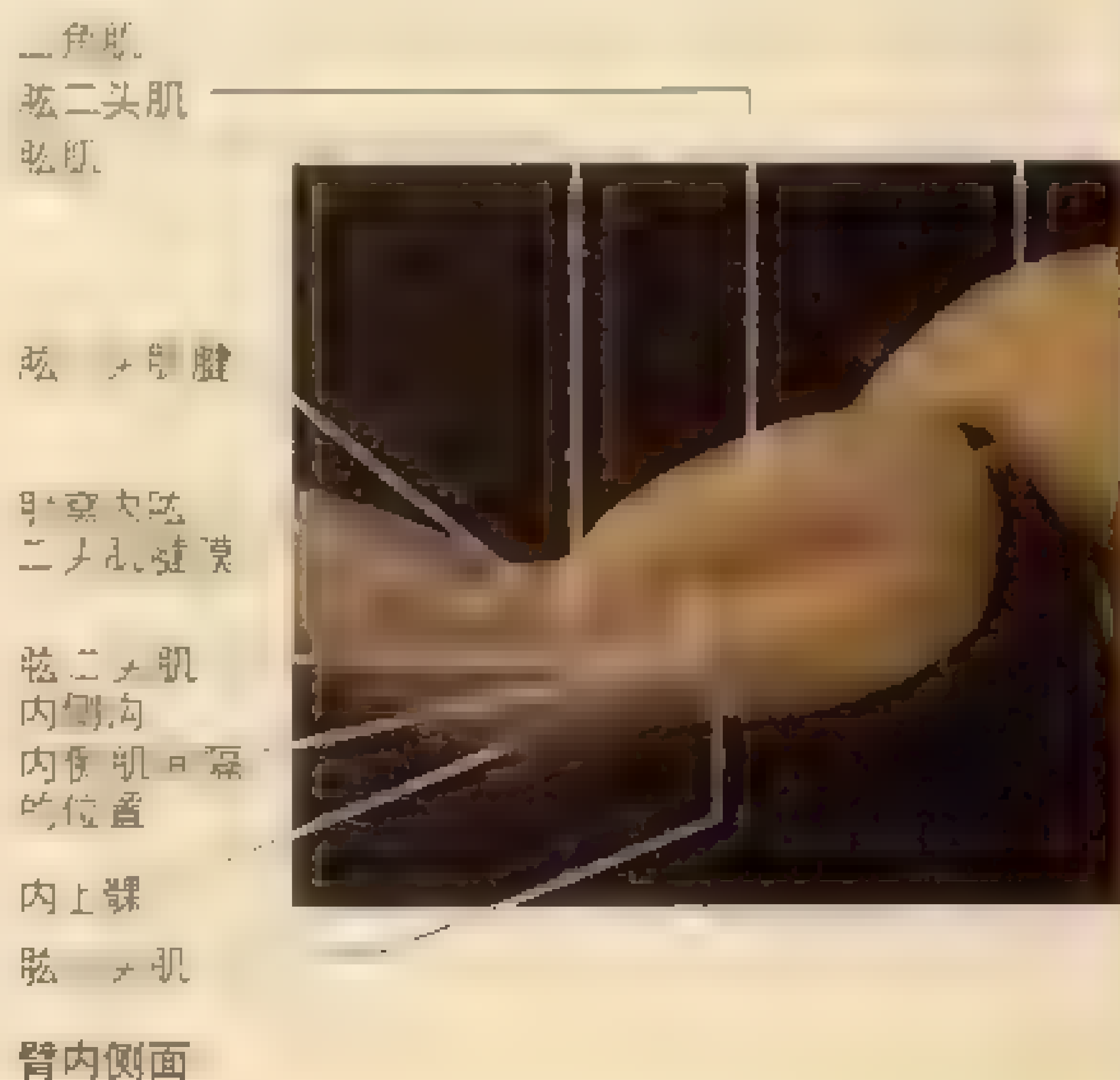
臂和肘窝的表面解剖

臂抵抗外力外展时，三角肌的边缘可见到。臂完全内收时，在肩峰外侧缘下方三角肌深面常能触及肱骨大结节。正常情况下，大结节是肩最外侧的骨点。在肱骨外侧面能触及三角肌远侧附着端。肱三头肌的 3 个头（长、外侧和内侧头）在臂后部形成一个隆凸，当前臂从屈曲位抵抗外力伸展时，此隆凸可辨认。鹰嘴有肱三头肌腱附着于其远侧，且仅有鹰嘴黏液囊将其与皮肤隔开，故易于触及。肱三头肌腱沿臂后部下降至鹰嘴而易于触及，因此处肘关节表浅，手指可于肌腱两侧施压插入。肘关节或[illegible]几黏液囊内异常积液在此位点可触及，[illegible]肱三头肌腱深面。

肱二头肌在臂前部形成膨隆，屈肘且抵抗外力旋外时，肌腹变得更隆凸。肱二头肌肌腱于近中线的外侧，特别是肘在抵抗外力屈曲时，在肘窝内能触摸到。肱二头肌腱膜的近侧部能▶



臂后面

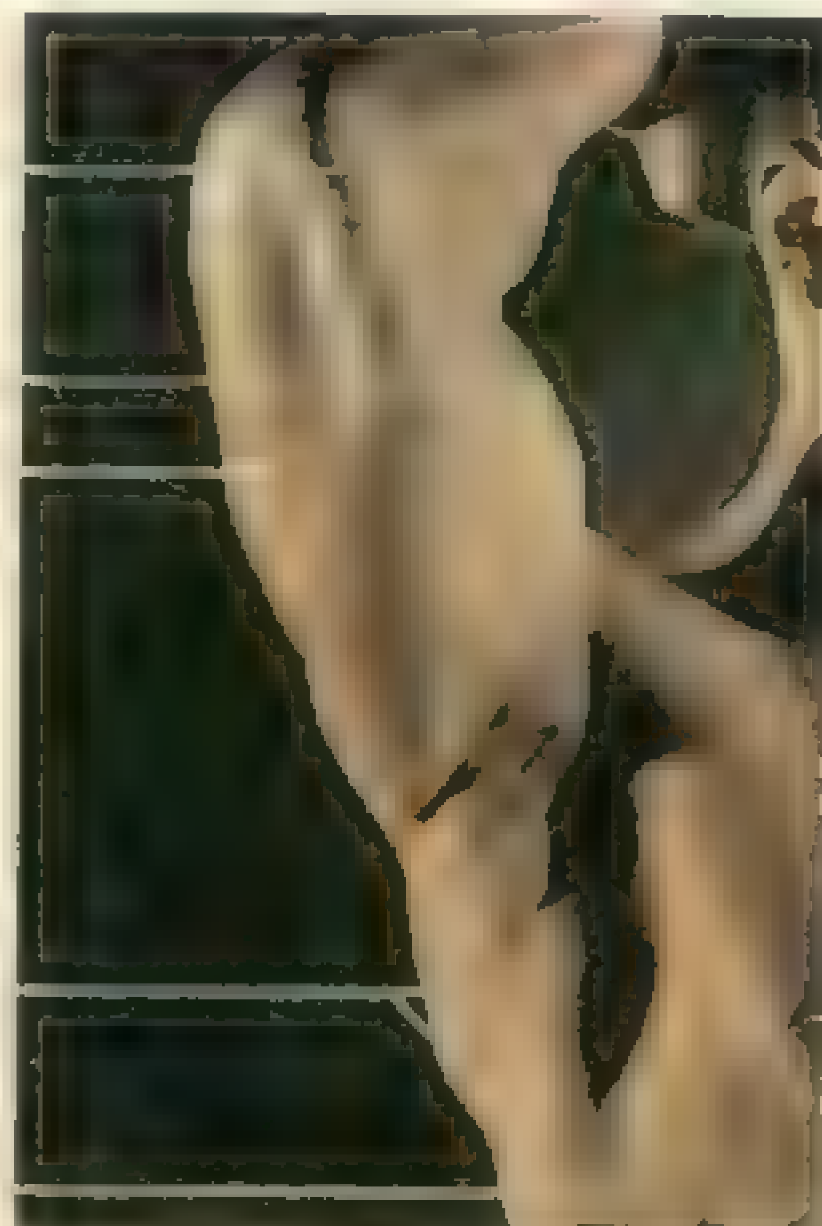


臂内侧面

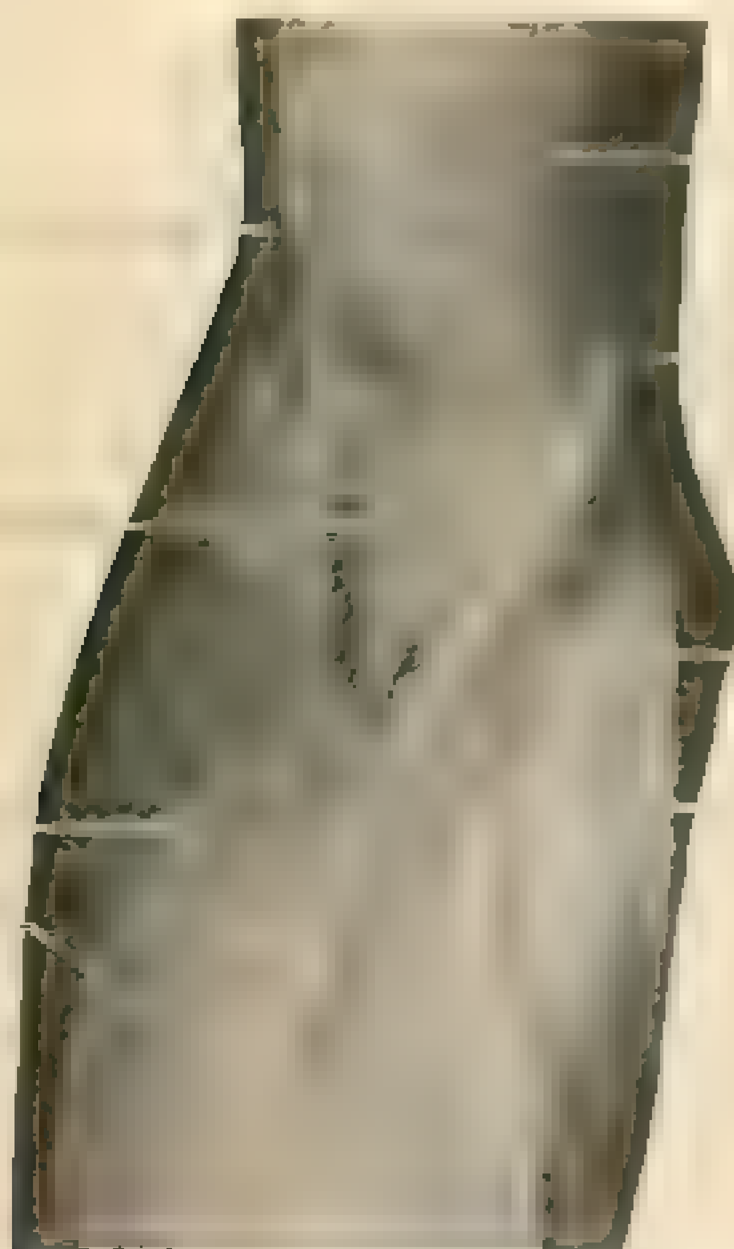
▶触摸到，此处它斜向跨过肱动脉和正中神经的上方。肱二头肌内侧和外侧沟分隔由肱二头肌和肱三头肌形成的肌性隆起，并显示内侧和外侧肌间隔的位置。**头静脉**在肱二头肌外侧沟内上行，**贵要静脉**在肱二头肌内侧沟内上行。

肱骨体不位于皮下，但可依据包绕它的肌肉的不同改变，使其能被触及到。肱骨头除下方外整个被肌肉包裹，因此在臂靠近体侧使腋筋膜放松时，将手指伸入腋窝内可触及肱骨头。握住肩胛骨下角使肩胛骨固定而移动臂时，可经其运动而辨别肱骨头。于肱二头肌内侧缘深面可触知肱动脉的搏动 (729 页)。**肱骨内上髁**和**外上髁**位于皮下而易于在肘的内侧和外侧触及。且内上髁更明显。

在肘窝，头静脉和贵要静脉位于皮下组织，在臂部使用止血带时清晰可见。肘正中静脉向上内侧横越肱二头肌肌腱连于头静脉与贵要静脉之间。肘正中静脉常接受前臂正中静脉，但前臂正中静脉可能分叉形成 1 条**头正中静脉**和 1 条**贵要正中静脉**。在这种情况下没有肘正中静脉出现。



肘、臂和腋窝





前臂

肘至腕的部分为前臂，包括经骨间膜相连结的桡骨和尺骨两块骨（图 6.39A ～ C）。骨间膜虽薄，但此纤维膜坚韧。除了将前臂骨连结在一起外，骨间膜也为前臂深层肌提供了附着处。尺骨头位于前臂远侧端，而桡骨头则在其近侧端。

前臂的分区

虽然前臂的近侧界为肘关节平面，但从功能上讲前臂包括肱骨远端。因为在前臂远端，腕和手的体积虽小却要发挥最大的功能。这些结构被位于前臂近侧（远离作用位点）的一群肌肉所"遥控"，这些肌肉的细长肌腱向远侧延伸至操纵点，就像长索作用到远离的滑轮。此外，由于肌肉和肌腱所作用结构（腕和指）的运动范围广泛，需要肌肉完成大量的收缩运动，所以要求这些肌肉除了有长的肌腱外，还要有长的肌腹。但事实上前臂作为肌肉近侧附着点，不足以提供所需的长度和足够的面积，以至肌肉的近侧附着在由肱骨构成的肘的近侧。通常屈肌位于前部而伸肌位于后部，但肱骨远端的前部和后部由肘的屈肌和伸肌所占据。因此，为提供所需的附着点，在肱骨远端分别出现了内侧和外侧隆起（上髁和上髁嵴），内上髁和内上髁嵴为前臂屈肌提供了附着点，外侧的类似结构则为前臂伸肌提供了附着点。由此可见这些肌肉并非严格地位于前臂的前面和后面。前臂肌的"前筋膜间隙"（容纳屈肌 – 旋前肌）位于前内侧，"后筋膜间隙"（容纳伸肌 – 旋后肌）位于后外侧（图 6.39D，图 6.42B）。各肌群以螺旋状逐渐覆盖前臂全长，在前臂远端和手，这两个筋膜间隙才真正处于其前部和后部。这些功能性纤维性的肌间隔由尺骨皮下缘从后（前臂近侧）向内侧（前臂远侧）及由桡动脉从前向外侧所分界。尺骨皮下缘和桡动脉于前臂全长均可触及（动脉触其搏动）。由于两分界处均无运动神经穿过，因此也为外科切口提供了位点。

前臂屈肌和旋前肌位于前筋膜间隙，除 1 块半肌肉由尺神经支配外，主要由正中神经支配。前臂的伸肌和旋后肌位于后筋膜隙隙，均由桡神经（直接或由其深支）支配。肢体的筋膜间隙常止于关节，因此一个筋膜间隙内的液体和感染可被局限且不能迅速扩散至其他筋膜间隙。此关系在前臂前肌间隔例外，因其经腕管与手掌中央部相通（775 页）。

前臂肌

前臂肌作用于肘、腕和指关节。在前臂近侧端，肌肉形成丰满的团块，从肱骨内上髁和外上髁向下延伸（图 6.39C ～ E）。这些肌肉的肌腱经过前臂的远侧端并进入腕、掌和指。

前臂的屈 – 旋前肌

前臂的屈肌位于前臂的前面（屈 – 旋前肌），由桡骨和尺骨及连接它们的骨间膜将其与前臂的伸肌相隔（图 6.39B、C）。大多数屈肌的肌腱位于腕的前面，其位置由腕掌侧韧带和前臂筋膜增厚形成的屈肌支持带（腕横韧带）所固定（图 6.39C，图 6.40）。屈肌排成 4 层且分为两群，即浅群和深群（表 6.6）：

- 浅肌群 5 块［旋前圆肌、桡侧腕屈肌、掌长肌、尺侧腕屈肌和指浅屈肌（FDS）］，这些肌肉全部或至少一部分借一共同的肌腱起自肱骨内上髁——屈肌共同附着体。
- 深肌群 3 块（指深屈肌、拇长屈肌和旋前方肌）。

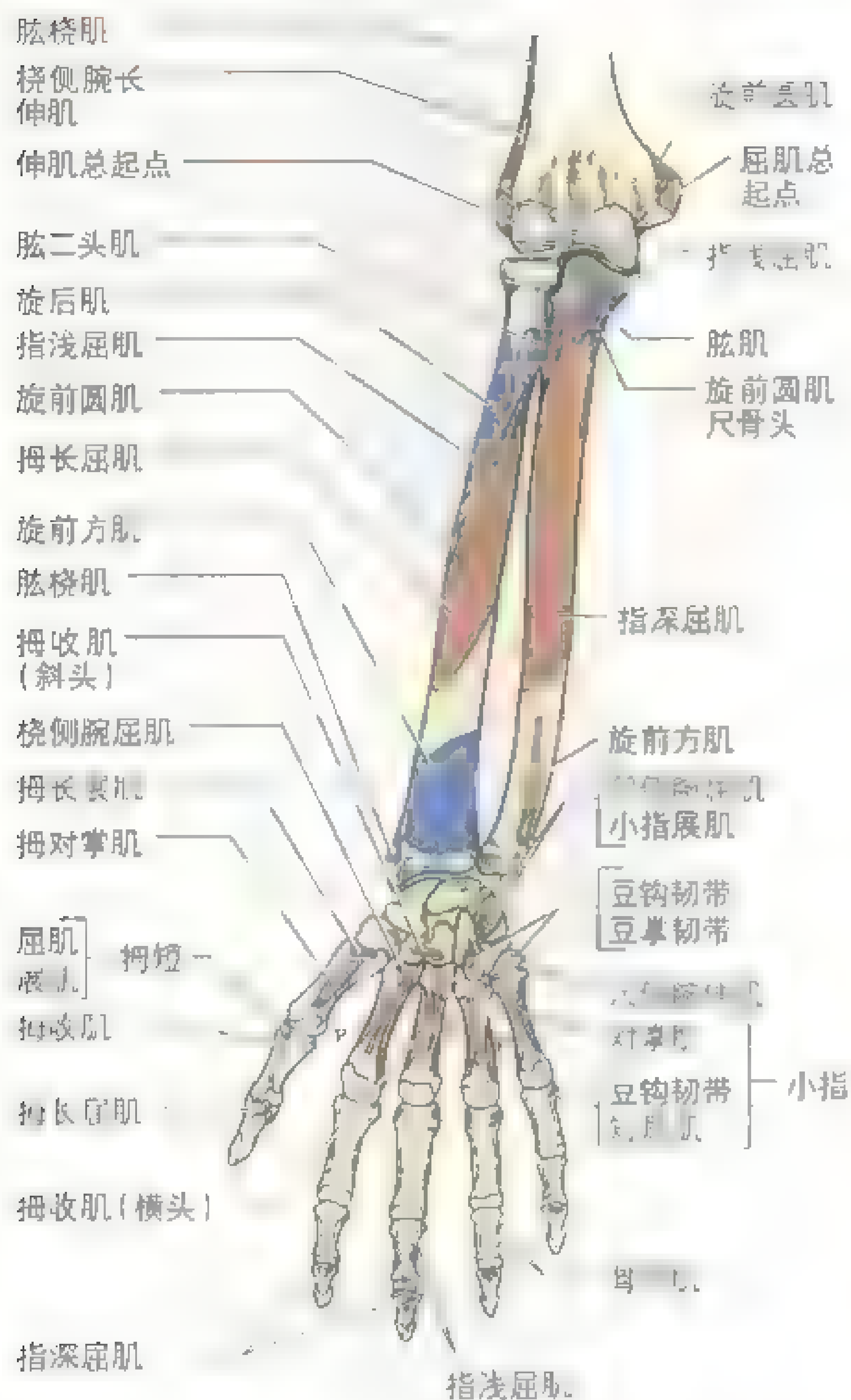
5 块浅层肌越过肘关节，而 3 块深层肌并非如此。除旋前方肌外，其余肌肉的远侧附着点越靠远侧，它们的近侧附着点也就越靠近侧且越靠深层。

位于前臂前肌间隔内的所有肌肉均由正中神经和/或尺神经支配（大多数是正中神经，只有 1 块半肌肉由尺神经支配）。从功能上讲，肱桡肌是前臂屈肌，但因其位于后肌间隔（后外侧部）或伸肌部，故由桡神经支配。这些特点与桡神经仅支配伸肌、所有屈肌均位于前肌间隔（屈肌部）这一规律不符。指的长屈肌（浅屈肌和深屈肌）也屈曲掌指关节和腕关节。指深屈肌屈指作用缓慢，当要求快速且抵抗外力屈曲时，此作用可被指浅屈肌所加强。屈腕的同时屈掌指关节和指骨间关节，指的长屈肌松弛，从腕部到其止点的距离缩短，导致指浅屈肌的力量变弱。伸腕时其作用距离变长，使其收缩更有效而产生强有力的握力（图 6.52）。指长屈肌肌腱贯穿前臂远侧部、腕和掌至内侧 4 指。指浅屈肌屈曲中节指骨，指深屈肌屈

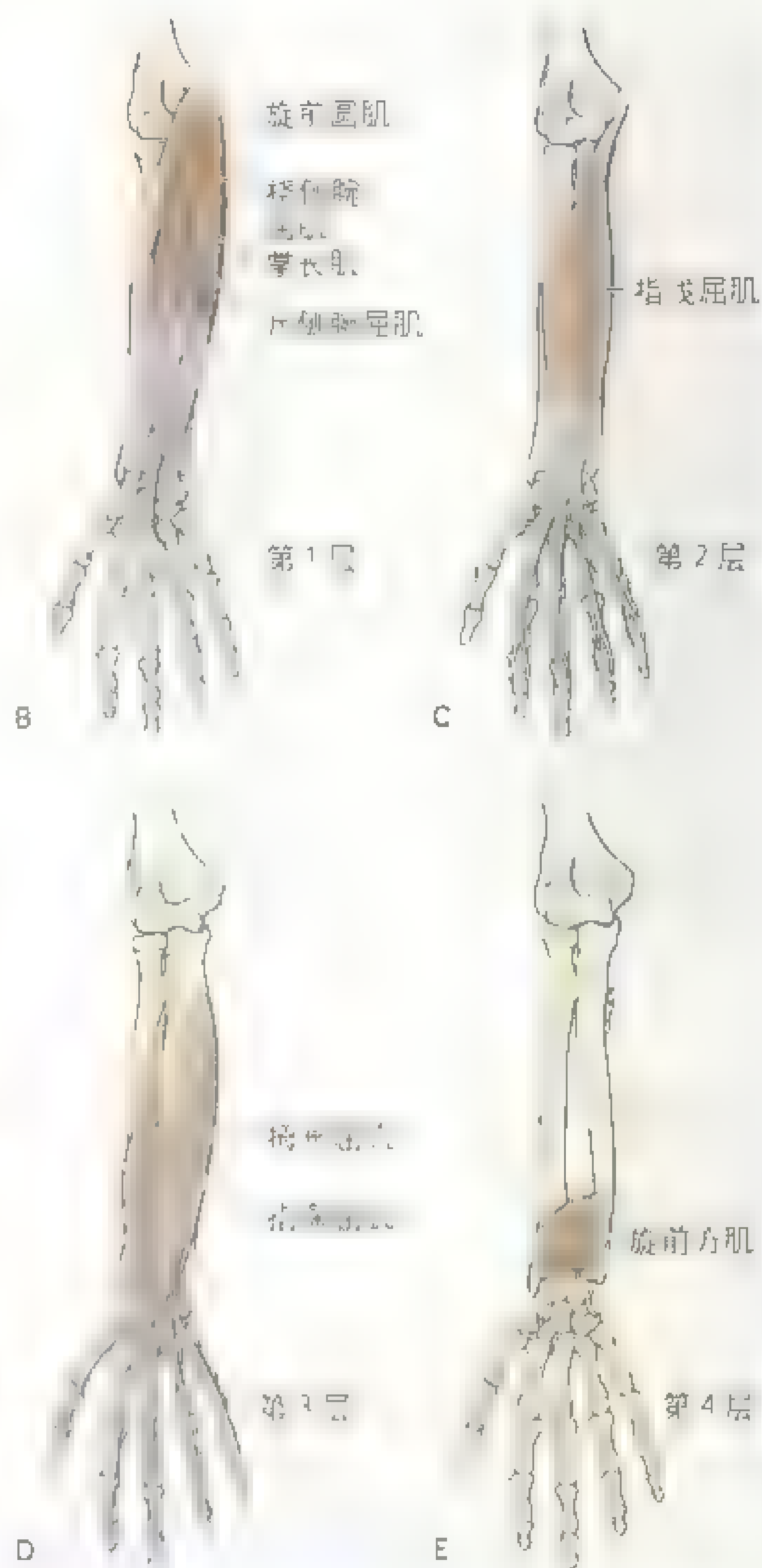


图 6 39 前臂的骨骼、肌肉和筋膜间隙 [illegible] 后位 X 线照片（由加拿大安大略 [illegible] Dr Heslin J 提供） B [illegible] 层肌和掌腱膜 D. 阶梯式横切面的前上面观， [illegible] 前臂的筋膜间隙 E. 前面观。指浅屈肌和相 [illegible] 下降至指 [illegible]。

表6.6 前臂前部肌



A 前面观



B C D E

肌肉	起点	止点	神经支配*	主要作用
旋前圆肌	肱骨内上髁和尺骨冠突	桡骨外侧面中部	正中神经（C6和C7）	旋前和屈前臂（在肘）
桡侧腕屈肌	肱骨内上髁	第2掌骨底		屈曲和外展手（在腕）
掌长肌		屈肌支持带远侧半和掌腱膜	正中神经（C7和C8）	屈手（在腕）和紧张掌腱膜
尺侧腕屈肌	肱骨头：肱骨内上髁 尺骨头：鹰嘴和尺骨后缘	豌豆骨、钩骨钩和第5掌骨	尺神经（C7和C8）	屈曲和内收手（在腕）

表 6.6 （续）前臂前部肌

肌肉	起点	止点	神经支配[1]	主要作用
指浅屈肌	肱尺骨头：肱骨内上髁，尺侧副韧带和尺骨冠突 桡骨头：桡骨前缘上半	内侧4指的中节指骨体	正中神经（C7，C8和T1）	在内侧4指的近侧指骨间关节处屈中节指骨；它也更强地作用于掌指关节，屈曲近节指骨和手
指深屈肌	尺骨内侧和前面的近侧3/4及骨间膜	内侧4指的远节指骨底	内侧部：尺神经（C8和T1） 外侧部：正中神经（C8和T1）	在内侧4指的远侧指骨间关节处屈远节指骨；协助手的屈曲
拇长屈肌	桡骨前面和邻近骨间膜	拇指的远节指骨底	源于正中神经的骨间前神经（C8和T1）	屈曲第1指（拇指）的指骨
旋前方肌	尺骨前面远侧1/4	桡骨前面远侧1/4		使前臂旋前，深部肌纤维将桡骨和尺骨束缚在一起

[1] 数字1、表示脊髓节段的神经支配（如，C6和C7代表支配旋前圆肌的神经起源于脊髓第6和第7颈节）。黑体数字代表主要的节段性神经支配。损伤此节段或支配肌肉的运动神经根，导致所支配肌肉的瘫痪。

曲远节指骨。

前臂屈肌的浅（和中间）层如下：

旋前圆肌（图 6.39，图 6.40，表 6.6） 此梭形肌是前臂的旋前肌和肘关节的屈肌。其近侧附着端有2个头，其中之一是共同的屈肌腱。其远侧附着端在桡骨的最外侧点（接近弯曲骨体的中点），发挥最大的杠杆作用。旋前圆肌在强有力地屈曲和旋前臂时形成凸起，其外侧缘形成肘窝的内侧界。检测旋前圆肌时，被检查者于仰卧位抵抗检查者施加的外力而使前臂旋前。如果功能正常，可于肘窝的内侧缘看到且能触及此肌。

桡侧腕屈肌（图 6.39，图 6.40，表 6.6） 此长梭形肌位于旋前圆肌的内侧。在前臂中部，其肌腹为一长而扁平的肌腱所替代，近腕部处呈索状。桡侧腕屈肌的作用是屈曲（与尺侧腕屈肌一起作用）和外展腕（与桡侧腕长伸肌和桡侧腕短伸肌一起作用）。单独作用时，在腕部同时产生屈曲与外展的结合而使手向前外侧运动。肌腱穿过屈肌支持带外侧部的管道，再经过大多角骨内垂直的沟通往远端的附着部。桡侧腕屈肌的肌腱对桡动脉是一个明显的标志，桡动脉正好位于其外侧（图 6.39C）。检测桡侧腕屈肌，要求被检查者抵抗外力屈曲腕。如果功能正常，肌腱易见并可触及。

掌长肌（图 6.39，图 6.40，表 6.6） 此小梭形肌于约14%的人群中在一侧或双侧（常为左侧）阙如，但其作用并不消失。此肌有一短的肌腹和一长的肌腱，肌腱经屈肌支持带的浅面而附着于掌腱膜的顶。掌长肌腱在腕部对正中神经是一明显的标志。此肌腱在折至屈肌支持带深面之前位于正中神经的深部稍内侧。检测掌长肌，屈腕且使小指和拇指捏在一起，能正常完成此动作，肌腱易见并可触及。

尺侧腕屈肌（图 6.39，图 6.40，表 6.6） 位于浅层屈肌的最内侧。单独作用时，该肌在腕部屈曲和内收手。与桡侧腕屈肌一起作用屈腕，与尺侧腕伸肌一起内收腕。它的起端有2个头（起自总屈肌腱的肱骨头和尺骨头），其间有尺神经在前臂向远侧行进。此肌是前部屈肌中的例外，完全由尺神经支配。

尺侧腕屈肌腱可做尺神经和尺动脉的引导，神经和动脉在腕部位于其外侧（图 6.39B）。检测尺侧腕屈肌，要求被检查者将前臂和手的背面平放在桌上。然后要求被检查者抵抗外力屈腕，同时检查者触摸此肌及其肌腱。

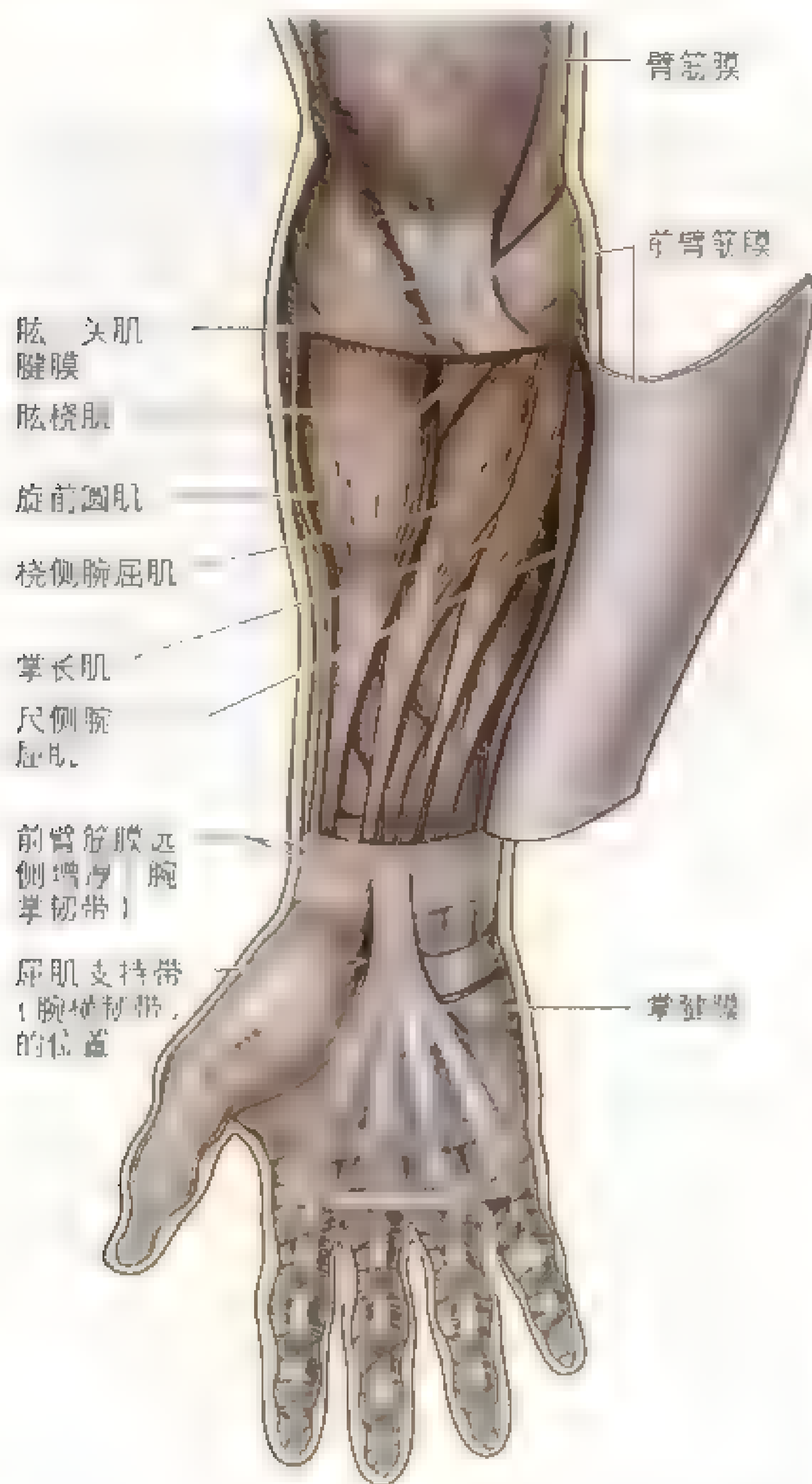


图 6.40 前臂浅层肌和掌腱膜 位于肌肉外侧群的肱桡肌覆盖部分桡动脉。位于前臂前筋膜间隙（屈肌/旋前肌）的前臂前群肌有4块（旋前圆肌、桡侧腕屈肌、掌长肌和尺侧腕屈肌）。它们自肱骨（臂骨）内上髁发出（图 6.39B）。在桡骨和尺骨远侧端上方，前臂深筋膜在后面增厚形成伸肌支持带，与此相对在前面增厚的部分有些作者称为"腕掌侧韧带"（但此为非正式命名）。在上述筋膜前面增厚部的稍远侧和其外侧增厚部的更深位置，前臂筋膜的远侧端延续为一厚的纤维性带，称为屈肌支持带，其张于外部腕骨的前面降凸间而形成腕管。手和指的屈肌腱通过此管。掌腱膜是一坚韧的三角形膜覆盖于掌部肌腱之上，其顶与掌长肌腱相连且附着于屈肌支持带前面

指浅屈肌（图 6.39，表 6.6） 指浅屈肌是前臂最大的浅层肌。虽然同属前臂的浅层肌，有共同的屈肌附着端且通过肘，但指浅屈肌实际上在前臂肌的浅层和深层之间形成一个中间层。指浅屈肌有2个头，肱尺头和桡骨头，正中神经和尺动脉于其间通过（图 6.39D）。近腕处，指浅屈肌发出4条肌腱，经屈肌支持带深面穿过腕管至指。此4条肌腱包以**屈肌总滑液鞘**。指浅屈肌于近侧指骨间关节屈曲内侧4指的中节指骨。在连续的运动时，指浅屈肌也于掌指关节和腕关节处屈曲近节指骨。检测指浅屈肌，于近侧指间关节抵抗外力屈曲1指、其余3指保持伸直位置以使指深屈肌不运动。

下列肌肉形成前臂屈肌的深层。

指深屈肌（图 6.39E，表 6.6） 粗大的指深屈肌是唯一能屈曲指的远侧指骨间关节的肌肉。指深屈肌于尺骨和骨间膜上有一个广泛的且"覆盖"尺骨的前面近侧附着端。指浅屈肌屈曲内侧4指中节指骨后指深屈肌屈曲其远节指骨（如，其"卷曲指"且协助屈手以握拳）。每一个肌腱能屈两个指骨间关节、掌指关节和腕关节。指深屈肌分为4个终止肌腱的部分，于指浅屈肌肌腱和屈肌支持带后方经过。至第2指肌肉的一部分常在前臂的远端相对较早地与肌肉分离。每条肌腱均进入指的纤维鞘，位于指浅屈肌肌腱的后方。第2和第3指肌肉的外侧部由正中神经支配，第4和第5指肌肉的内侧（或尺侧）部由尺神经支配。检测指深屈肌时，近侧指间关节保持伸展状态，同时被检者试图屈曲远侧指骨间关节。在前臂近侧端检测正中神经用示指来测试，而尺神经可用小指来评估。

拇长屈肌（图 6.39C、E，表 6.6） 此块长的拇指屈肌位于指深屈肌的外侧，在此其覆于旋后肌附着处远侧端、桡骨的前面。其扁平的肌腱经过屈肌支持带的深面，包被于位于屈肌总滑液鞘外侧的其本身的滑液鞘内。拇长屈肌的作用为屈第1指（拇指）的远节指骨，其次是近节指骨和第1掌骨。拇长屈肌是唯一屈曲拇指指骨间关节的肌肉。它也屈曲拇指的掌指关节和腕掌关节，且还协助肘关节的屈曲。检测拇长屈肌，固定拇指的近节指骨且抵抗外力屈曲远节指骨。

旋前方肌（图 6.39C、E，表 6.6） 顾名思义，此小块肌肉呈四方形且使前臂旋前。除非解剖、

否则无法触摸或观察到此肌，因为它是位于前臂前面的最深层肌，覆盖于桡、尺骨远侧 1/4 及桡、尺骨间的骨间膜。旋前方肌是唯一的一块一端仅附着于尺骨而另一端仅附着于桡骨的肌肉。旋前方肌使前臂在桡尺关节和“中间的”（桡尺骨的）韧带联合处旋前，它是旋前作用的启动者，当需要更迅速和更有力的旋前时，也有旋前圆肌的参与。旋前方肌也协助骨间膜将桡、尺骨束缚在一起，特别是经腕部传递向上的推力时（如跌倒时手部着地）。

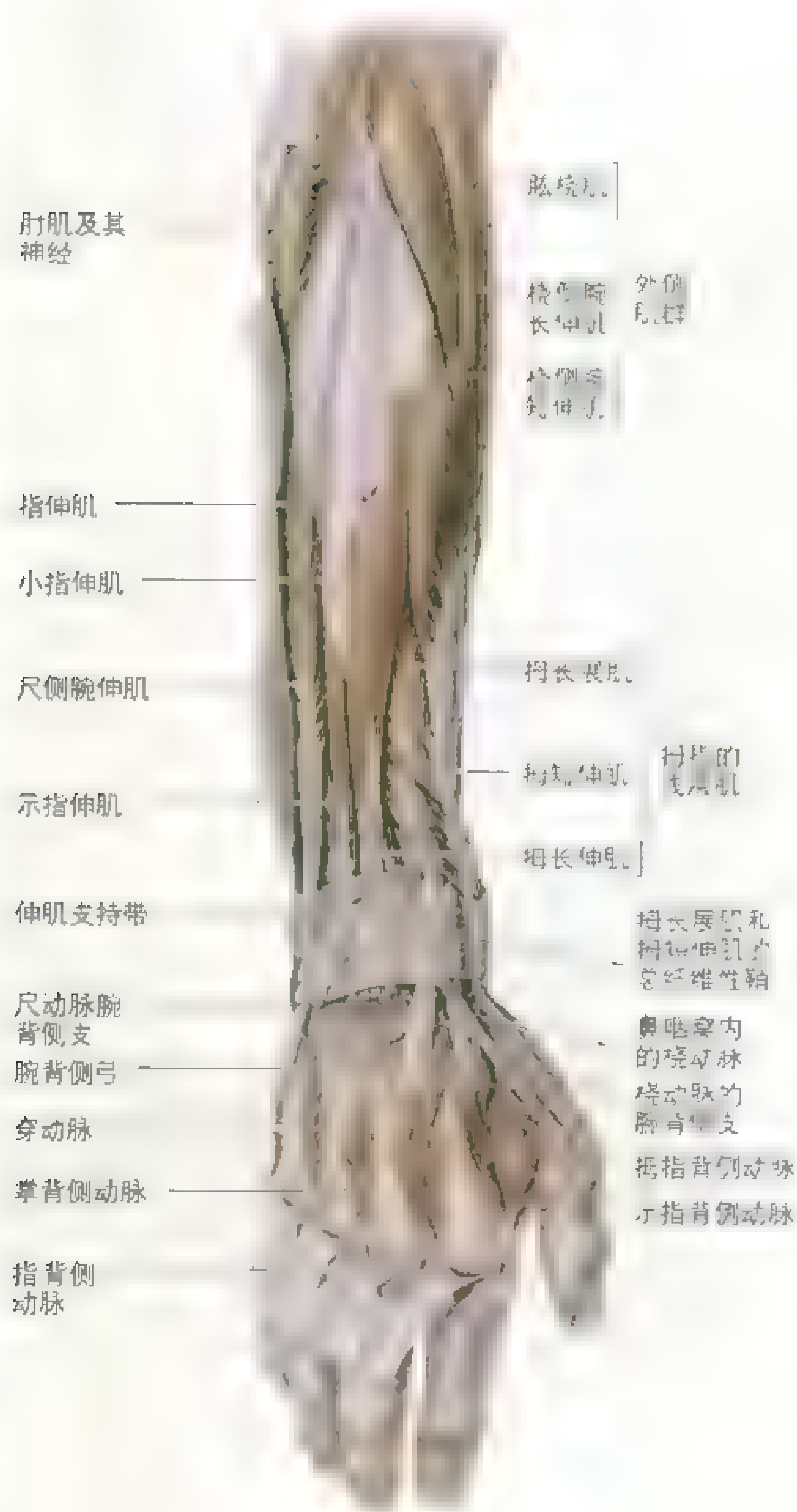
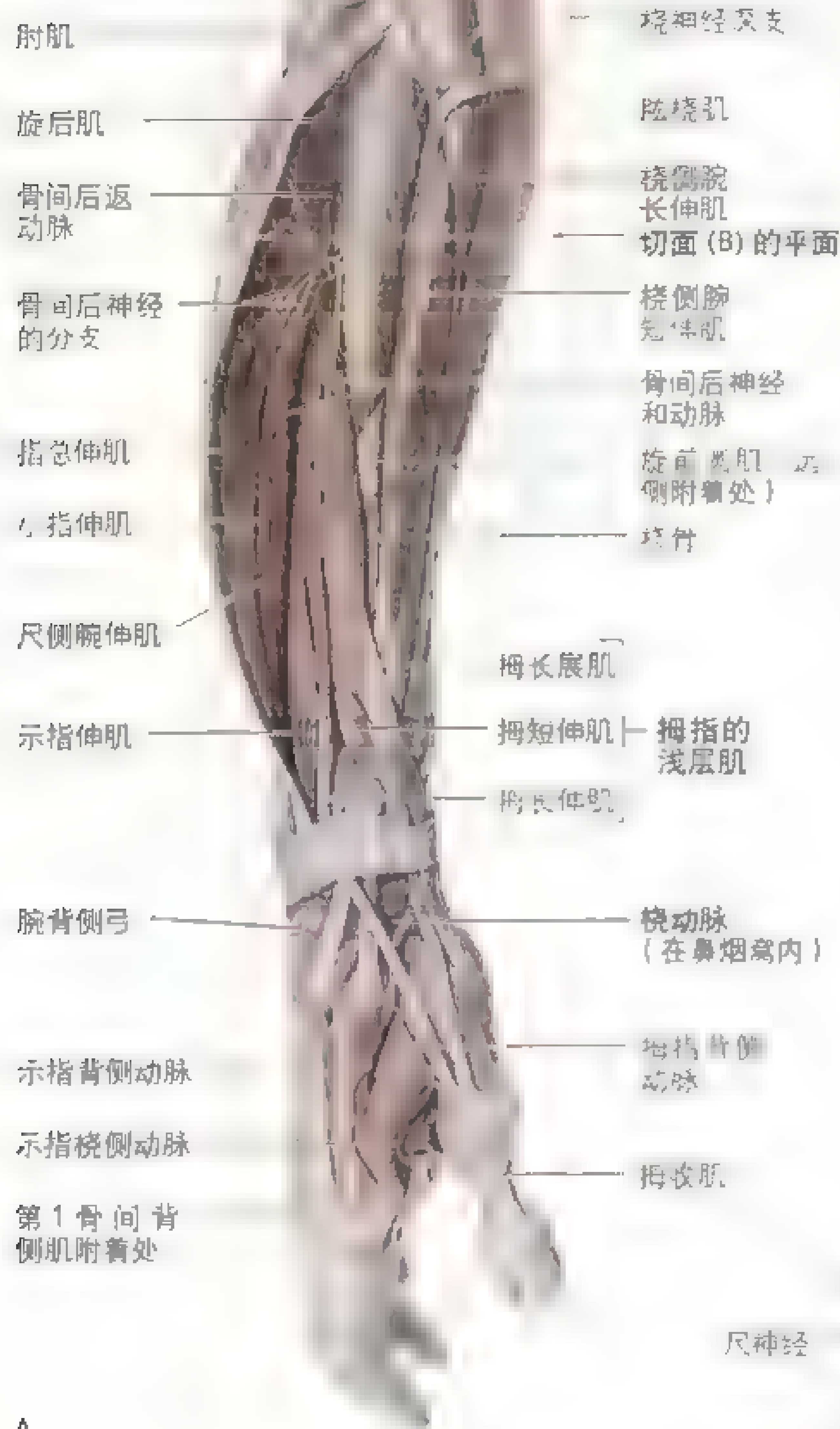


图 6.41　右前臂的伸肌和手背的动脉　远侧的伸肌腱在手背部已被切除而未伤及动脉，因动脉与骨骼位于同一平面。观察位于前臂后部的筋膜增厚形成的附着于桡骨和尺骨的伸肌支持带



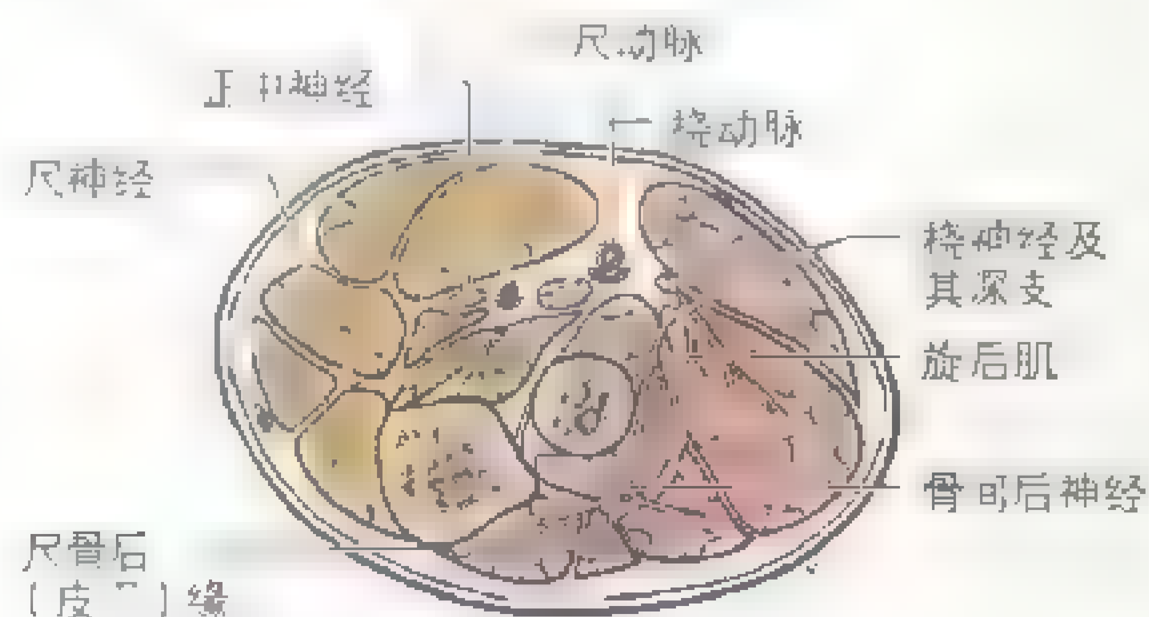


图6.42 前臂后面的深层结构 A 观察在桡侧腕短伸肌和指伸肌之间，拇指的3条裸露的肌肉：拇长展肌、拇短伸肌和拇长伸肌。自3条肌肉间出现的沟被从近侧向外上髁打开，暴露旋后肌 B. 前臂的横切面示其神经支配。由尺神经和正中神经支配的屈肌范围（金黄色），与受桡神经支配的伸肌范围（粉红色），经前外侧的桡动脉和[illegible]

前臂的伸肌

伸肌位于前臂后肌（伸肌—旋后肌）骨筋膜间隙内，均由桡神经支配（图6.41—图6.43，表6.7）。这些肌肉组成3个功能群：

- 腕关节伸和外展或内收手的肌肉（桡侧腕长伸肌、桡侧腕短伸肌和尺侧腕伸肌）；
- 伸内侧4指的肌肉（指伸肌、示指伸肌和小指伸肌）；
- 伸或外展第1指（拇指）的肌肉（拇长展肌、拇短伸肌和拇长伸肌）。

伸肌腱被伸肌支持带固定于腕部，当腕关节过度伸展手时可防止肌腱呈弓弦状弯曲。肌腱经过腕背部，因此它们包于**腱滑液鞘**内以减小伸肌腱与骨之间的摩擦（图6.43）。

前臂伸肌也可分为浅层和深层。浅层伸肌4

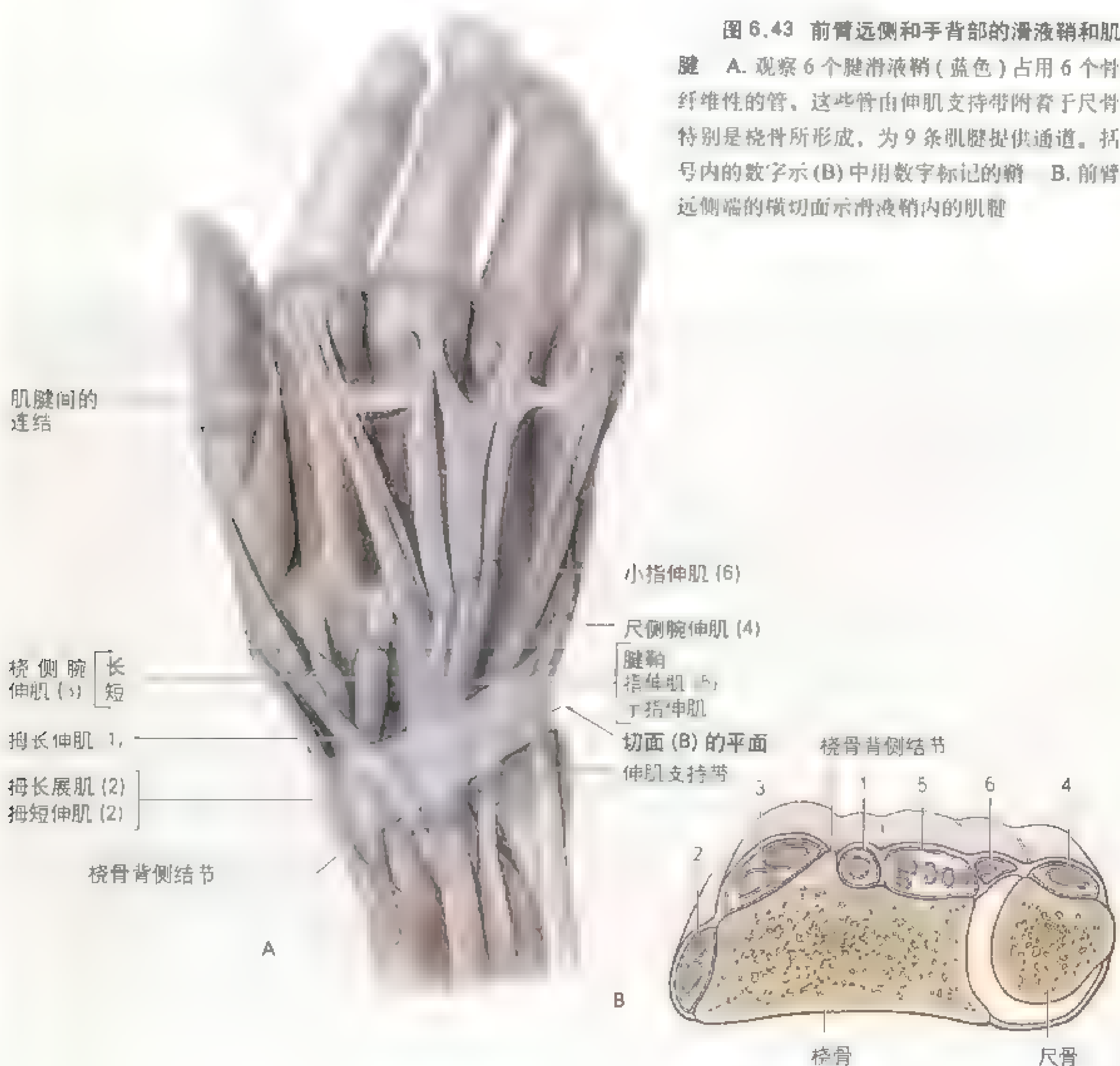


图6.43 前臂远侧和手背部的滑液鞘和肌腱 A. 观察6个腱滑液鞘（蓝色）占用6个骨纤维性的管，这些管由伸肌支持带附着于尺骨特别是桡骨所形成，为9条肌腱提供通道。括号内的数字示(B)中用数字标记的鞘 B. 前臂远侧端的横切面示滑液鞘内的肌腱

表 6 7　前臂肌后群

总伸肌腱
旋后肌
拇长展肌
拇长伸肌
示指伸肌
尺侧腕伸肌
肱桡肌
尺侧腕伸肌
小指伸肌
拇长伸肌

后面观

肌肉	起点	止点	神经支配	主要作用
肱桡肌	肱骨外侧髁上嵴[illegible]	桡骨[illegible]	桡神经[illegible]，C6和C7)	[illegible]
桡侧腕长伸肌	肱骨外侧髁上嵴	第2掌骨底	桡神经（C6和[illegible]	在[illegible]处伸和外展手
桡侧腕短伸肌	肱骨外上髁	第[illegible]掌骨底	桡神经深支[illegible]C7和C8)	
指伸肌		内[illegible]部	[illegible]C7和C8)，即桡神经深支的延续	在掌[illegible]关节处伸[illegible]4指，在[illegible]关节处伸手
小指伸肌		第5指[illegible]		在掌指关节[illegible]关节处伸第5指
尺侧腕伸肌	肱骨外上髁和尺骨[illegible]缘	第5掌骨底		在腕关节处伸和内收手
旋后肌	肱骨外上髁，桡侧[illegible]和尺[illegible]韧带，旋后肌窝和尺骨嵴	桡骨上[illegible]外侧、后面和前面	桡神经深支（C5和C6	使[illegible]，旋转桡骨以使手掌转向前
拇长展肌	尺骨后面、桡骨和骨间膜	第1掌骨底	骨间后神经[illegible]和C8)，即桡神经深支的延续	在腕掌关节处外展和伸展拇指

表 6.7 （续）前臂肌后群

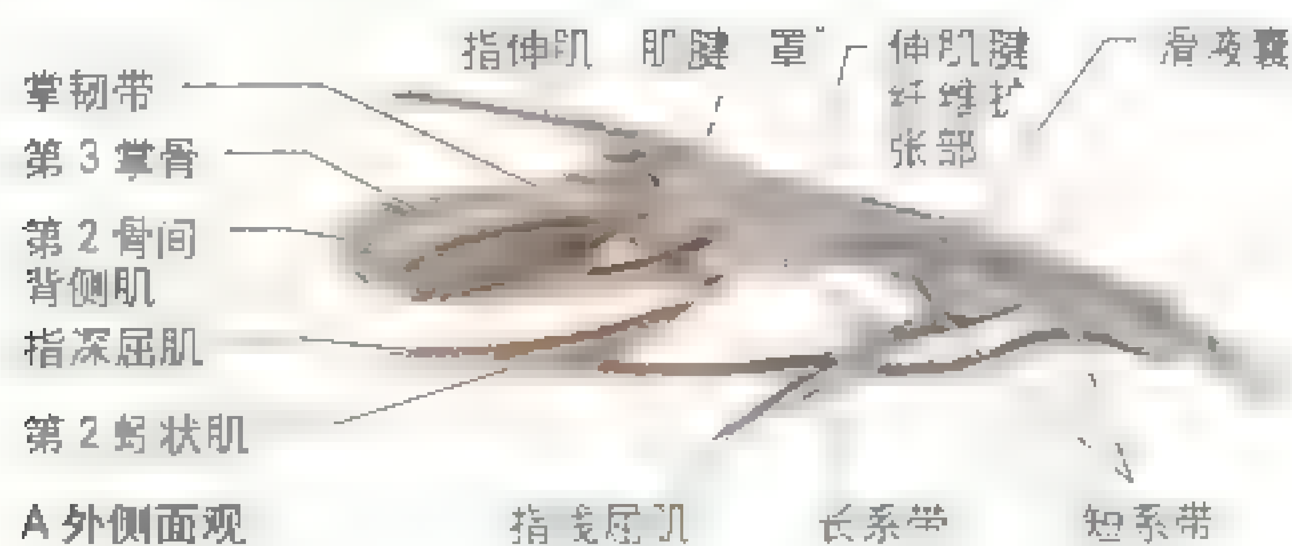
后面观

肌肉	起点	止点	神经支配*	主要作用
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible] (C7 和 C8)，即桡神经深支[illegible]	在腕掌关节处伸拇指的近节指骨
[illegible]	[illegible]	[illegible]		在掌指关节和指间关节处伸拇指的远节指骨
[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]

[illegible]损伤这些节段，或起源于它们的运动神经根，导致相关肌肉瘫痪。

块（桡侧腕短伸肌、指伸肌、小指伸肌和尺侧腕伸肌）有一**总伸肌腱**附着于肱骨外上髁（图 6.41，图 6.42，表 6.7）。另外 2 块浅层肌（肱桡肌和桡侧腕长伸肌）的近侧附着端位于肱骨外侧髁上嵴和邻近的外侧肌间隔。指伸肌的 4 条扁平肌腱经伸肌支持带深面至内侧 4 指。示指伸肌和小指伸肌（分别为示指和小指的伸肌），其肌腱分别在近示指指节和小指指节处内侧合并为示指总肌腱和小指总肌腱。示指伸肌腱经与指伸肌腱相同的腱鞘进入手部。小指伸肌腱有其独立的腱鞘。通常有 3 条斜索于指节近侧连接 4 条指伸肌腱，限制指的独立运动（特别是环指）。因此在正常情况下，没有一指在其他指完全伸展时能保持完全屈曲。

在掌骨远侧端及沿着指骨，伸肌腱变平而形成伸肌扩张部（图 6.44A ~ C）。每一指伸肌扩张部均为三角形、腱性的腱膜，缠绕着掌骨头和近节指骨的背侧和两侧。由伸肌扩张部在掌骨头上方形成护目镜样罩，保持伸肌腱位于指的中部，



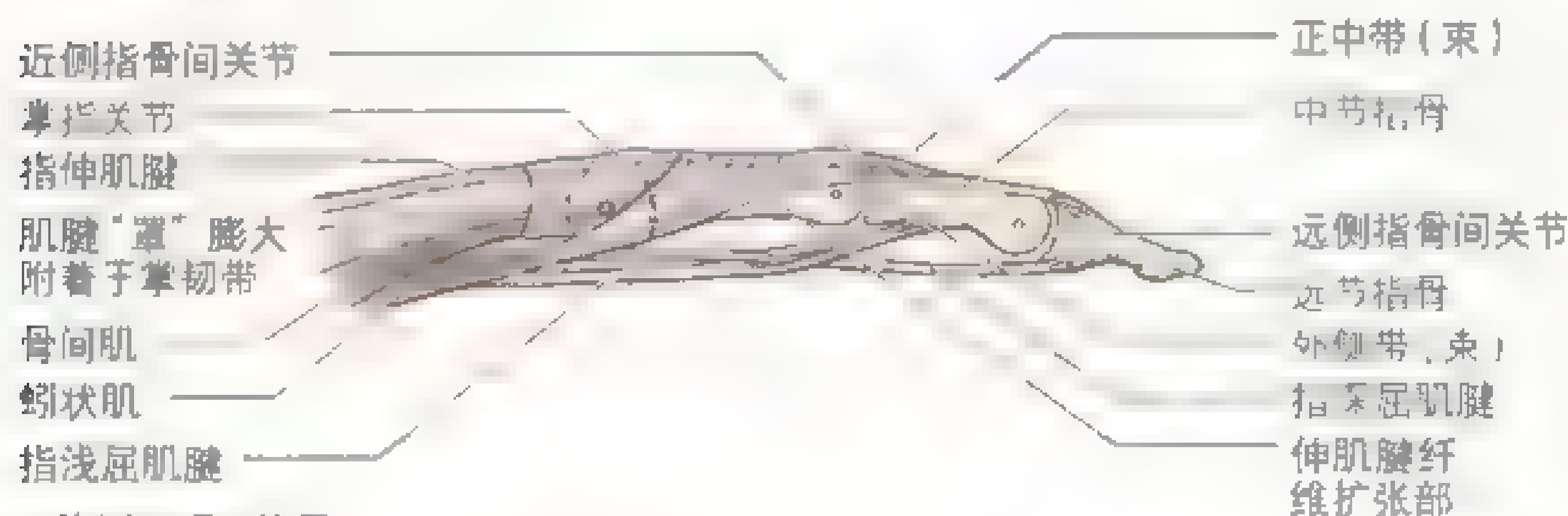
A 外侧面观



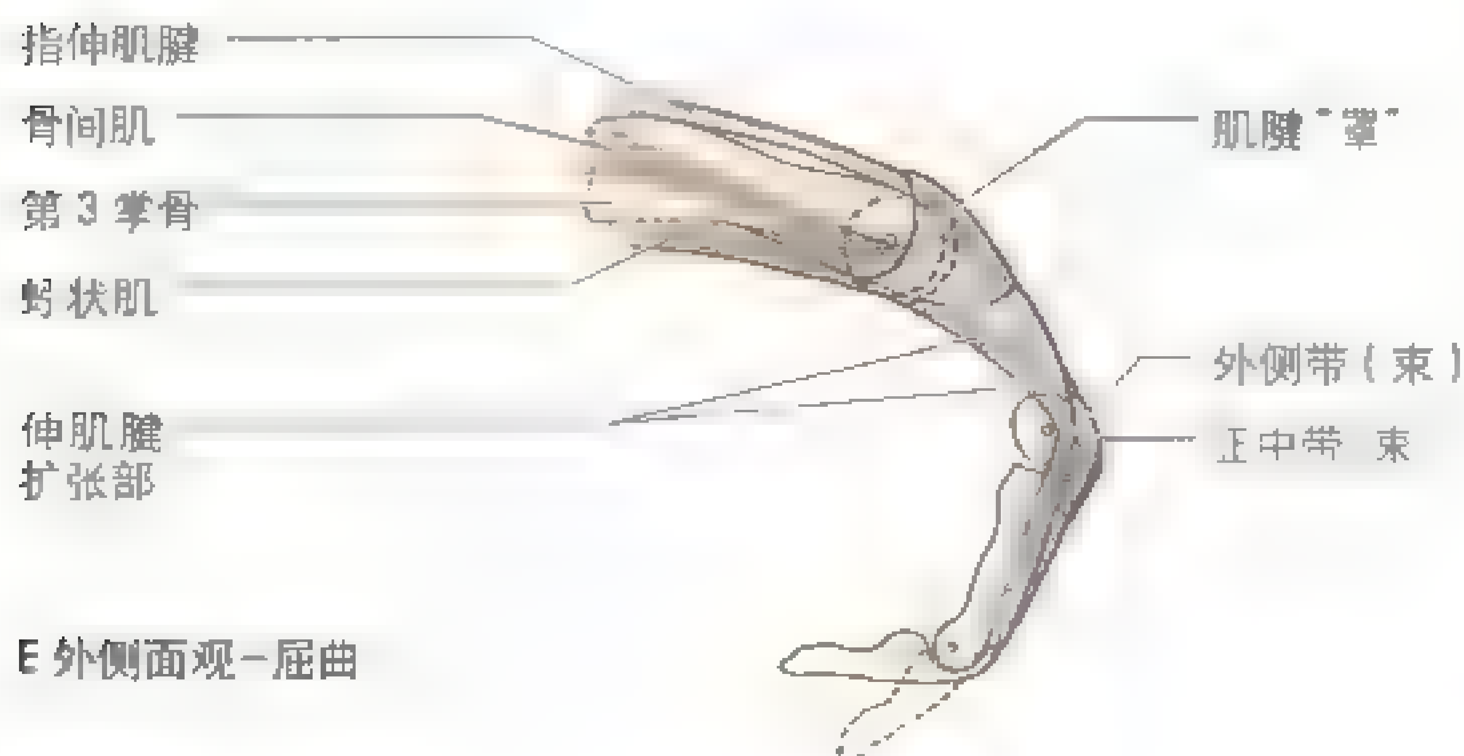
B 后面观



C 外侧面观



D 外侧面观－伸展



E 外侧面观－屈曲

被固定在掌韧带的两侧(图6.44B)。伸肌扩张部分为1条通到中节指骨底的中间束(图6.44D、E)和2条至远节指骨底的侧束。手掌部的骨间肌和蚓状肌附着于伸肌扩张部的侧束(图6.43，图6.44)。支持韧带是一细的纤维性带，自近节指骨和纤维性指鞘斜行穿过中节指骨和2个指骨间关节(图6.44C)，连接伸肌扩张部至远节指骨。在屈远侧指间关节时，支持韧带变得紧张且牵拉近侧关节屈曲。同样在伸近侧关节时，支持韧带牵拉远侧关节使其近乎完全伸展。

肱桡肌(图6.41～图6.43，表6.7)　肱桡肌为梭形肌，位于前臂前外侧面的浅表且形成肘窝的外侧缘(图6.33)。正如前面提到的，肱桡肌是"后"(伸肌－旋后肌)面肌肉中的例外，它在肘部屈曲前臂，特别是在要求快速运动和缓慢屈曲前臂提起重物时。肱桡肌和旋后肌是前臂仅有的不经过腕也不作用于腕的肌肉。肱桡肌下降时，覆盖桡神经和桡动脉，而桡神经和桡动脉一同位于旋后肌、旋前圆肌腱、指浅屈肌和拇长屈肌之前。肱桡肌腱的远侧部被通往拇指的拇长展肌和拇短展肌所覆盖。检测肱桡肌时，前臂处于半旋前位，抵抗外力屈肘关节。如果功能正常，此肌可见到且能被触摸到。

桡侧腕长伸肌(图6.41～图6.43，表6.7)　此梭形肌部分被肱桡肌遮盖，且常混合。桡侧腕长伸肌于肱桡肌后方行向远侧。其肌腱与拇长展肌和拇短伸肌交叉。桡侧腕长伸肌伸和外展腕关节，在紧握拳时不可缺少。检测桡侧腕长伸肌时，可在前臂旋前时伸和外展腕关节。如果功能正常，能在肘外侧部下后方触摸到此肌。在腕的近侧能触摸到其肌腱。

桡侧腕短伸肌(图6.41～图6.43，表6.7)　顾名思义，此梭形肌比桡侧腕长伸肌短。向远侧行走时，被桡侧腕长伸肌所覆盖。桡侧腕短伸肌于腕关节处伸和外展手掌。此肌与桡侧腕长伸肌一起作用，于内侧4指屈曲时稳定腕关节。

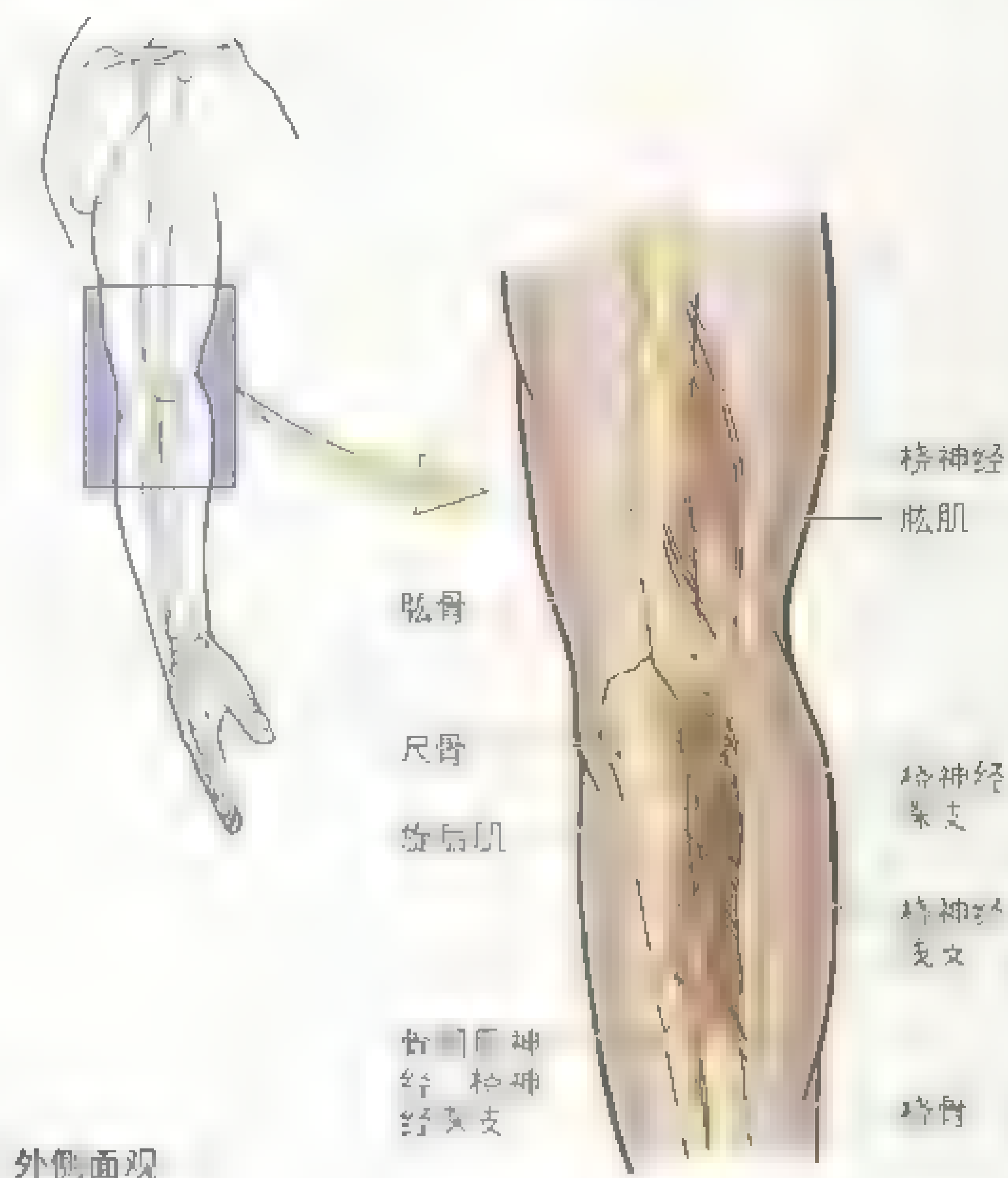
指伸肌(图6.41～图6.44，表6.7)　指伸肌是内侧4指的主要伸肌，占据前臂后面的大部。其4条肌腱在近侧通过一个**总滑液鞘**，与示指伸肌伴行于伸肌支持带深面(图6.43A、B)。在手背部，这些肌腱展开行向指。与邻近的肌腱经肌腱间连结相连。第4条肌腱最初与到环指的肌腱相融合，且经一条腱束到达小指。指伸肌伸近节指骨且经其侧副韧带增强其作用，同时也增强中节和远节指骨的作用。发挥其主要牵引指的作用后，它也于腕关节处协助伸手掌。检测指伸肌时，前臂旋前且伸指。被检查者试图维持指的伸展状态于掌指关节处，同时检查者施加压力于近节指骨试图使它们屈曲。如果功能正常，在前臂可触摸到指伸肌，于手背部可见到且可触摸到其肌腱。

小指伸肌(图6.41～图6.43，表6.7)　此梭形肌是由指伸肌的一部分分离出来的。小指伸肌肌腱行于伸肌支持带深面的单独间隔内，然后分为两支，外侧支加入指伸肌腱。小指伸肌延伸至第5指的近节指骨且协助伸小指的掌指关节和指骨间关节。伸展指骨间关节的同时也可协助伸展手掌，但主要作用于第5指。

尺侧腕伸肌(图6.41～图6.43，表6.7)　此长梭形肌位于前臂的内侧缘，有2个头。向远侧，其肌腱行于尺骨头和尺骨茎突间的沟内，在伸肌支持带单独的间隔内。在腕关节，单独作用时尺侧腕伸肌伸和内收手。与桡侧腕伸肌一起作用使

图6.44　第3指的背侧肌腱"罩"和伸肌腱纤维扩张部　背部"罩"和伸肌腱纤维扩张部的背面(A)和外侧面(B)观。[illegible]近节指骨底的部分和伸肌腱纤维扩张部部分[illegible][illegible]伸肌腱纤维扩张部桡侧的蚓状肌。C、D. 伸展时伸肌腱纤维扩张部的外侧面观。伸肌腱纤维扩张部支持带[illegible]自近节指骨和纤维性指鞘斜行穿过中节指骨和2个指骨间关节[illegible]入远节指骨的背侧"罩"。E. [illegible]侧面观。在屈曲远侧指骨间关节时(C)，伸肌腱纤维扩张部(特别是其[illegible])变得紧张，牵拉近侧关节屈曲(E)。同样在屈曲掌指关节时，伸肌腱纤维扩张部(外侧带)牵拉近侧和远侧关节几乎完全伸展(所谓的"Z-移动")

图 6.45 桡神经与肱桡肌和旋后肌的关系 桡神经至肱骨远侧 1/3 时，穿过外侧肌间隔自后筋膜室转至前筋膜室。此神经在肱骨外上髁的前面行于肱肌和肱桡肌之间。桡神经在肘窝内分为运动（深）支和感觉（浅）支。深支穿过旋后肌至前臂后面。起于旋后肌下端的桡神经深支称为骨间后神经，并与同名动脉伴行

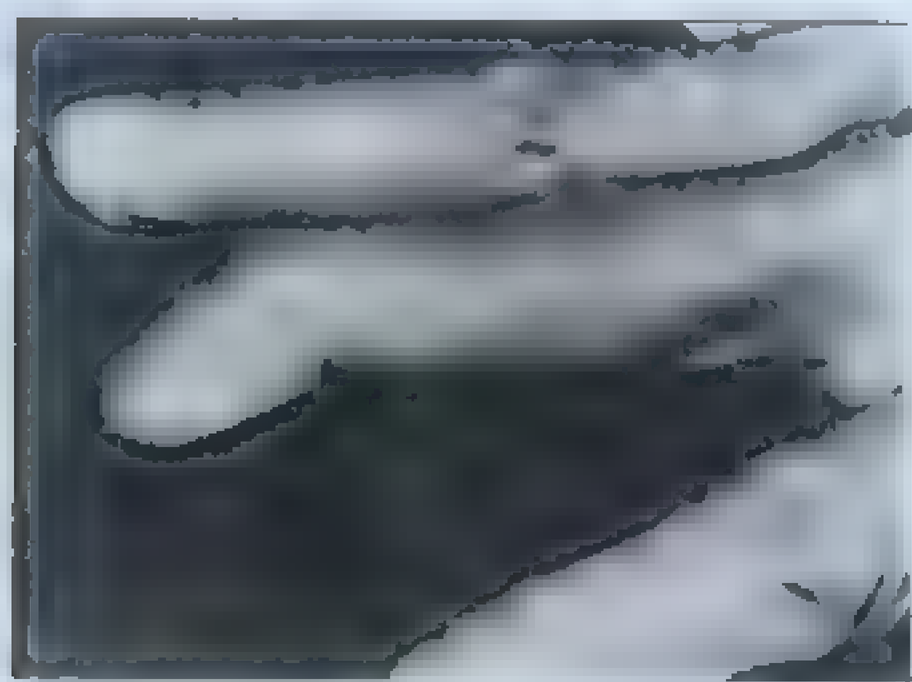


手背伸，与尺侧腕屈肌一起作用使手内收。像桡侧腕长伸肌一样，协助紧握拳头。检测尺侧腕伸肌时，前臂旋前且伸指。伸展的腕抵抗外力内收。如果反应正常，此肌于前臂近侧端可见到且可触摸到，并可于尺骨头近侧触及其肌腱。

旋后肌（**图 6.42，图 6.45，表 6.7**） 位于肘窝深面，与肱肌一起形成肘窝的底。旋后肌附着于肱骨小头和尺骨头并包裹桡骨颈和桡骨体的近侧端。桡神经深支行于此两部分之间，离开肘窝进入臂的后部，离开肌肉且与骨间后动脉伴行时，它被称作骨间后神经。旋后肌为旋后作用的启动者，旋转桡骨使前臂旋后。肱二头肌也使前臂旋后，特别是在要求抵抗外力和前臂屈曲时快速和强有力的旋后（如右利手者旋螺丝）。

肘肌腱炎或肱骨外上髁炎

肘肌腱炎（高尔夫球手或网球手的肘）是反复使用前臂浅层伸肌而导致的一种肌肉和骨骼疼痛的状态。于肱骨外上髁上方感觉疼痛且向下放散至前臂后面。肘肌腱炎患者开门或举起玻璃杯时常感到疼痛。反复且强有力地屈和伸腕会拉伤肌腱的附着端，导致肱骨外上髁骨膜发炎（肱骨外上髁炎）和伸肌共同附着处的炎症。▶


A



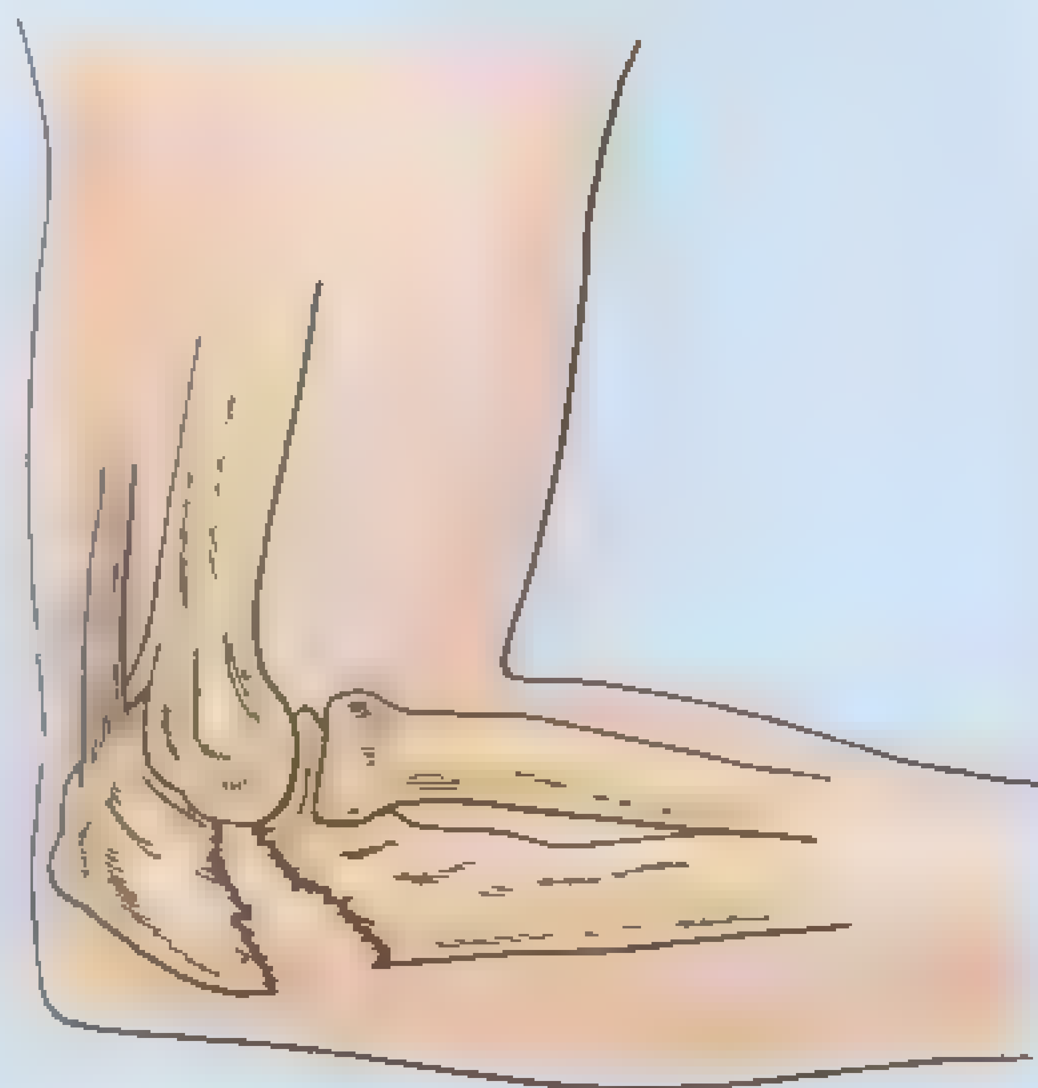

B

锤状指或棒球指

一条长的伸肌腱突然剧烈地紧张可能撕裂其在指骨的附着部。损伤常见的结果是形成锤状或棒球状手指(A)。导致这种畸形是由于远端指骨间关节突然被迫呈极度的屈曲状态(屈曲过度)，例如，当棒球运动员接球失误或一根手指被挤进垫内(B)。这些动作可撕裂肌腱在远端指骨底的附着部。病人不能伸远端指骨间关节，所致的畸形与木锤具有某些相似之处。

鹰嘴骨折(肘部骨折)

因为鹰嘴位于皮下，所以骨折较为常见。损伤的机制通常是肘部着地，并有肱三头肌突然有力的收缩而引起。骨折的鹰嘴被牵拉移位，而且损伤常认为是一种撕裂性骨折。这是一种严重的骨折，需要矫形外科医生处理。由于肱三头肌的强直性收缩牵拉鹰嘴断端，通常需用钢针固定。骨折愈合很慢，病人几乎需要一年左右石膏固定的时间。

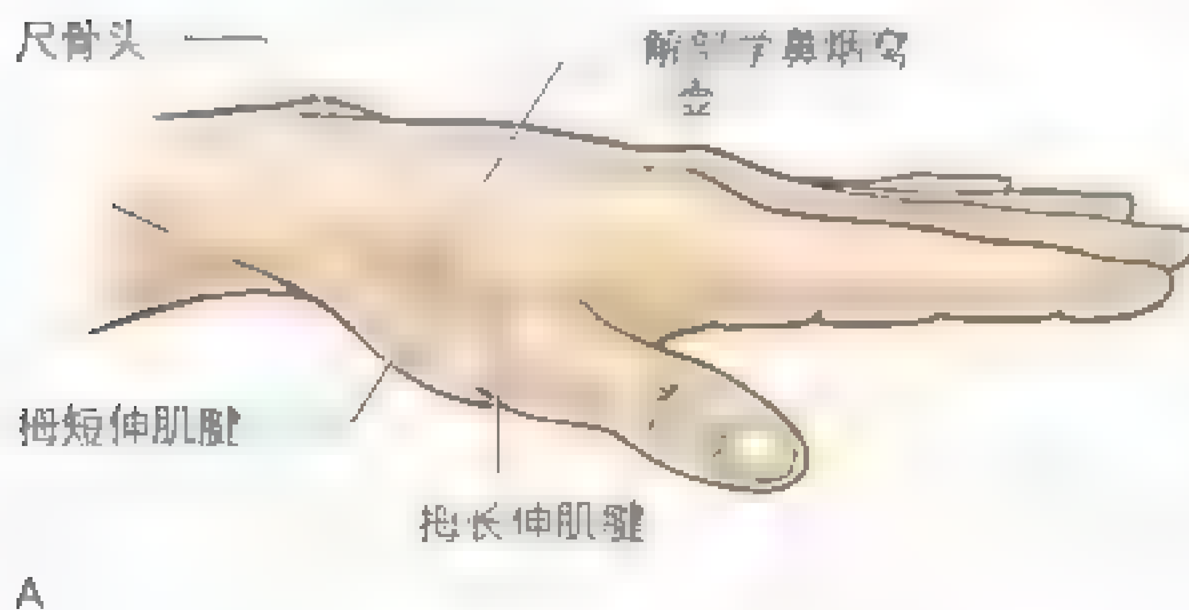


前臂深层伸肌（拇长展肌、拇短伸肌和拇长伸肌）运动拇指，而示指伸肌协助伸示指（图6.41～图6.43，表6.7）。运动拇指的3块伸肌居浅层伸肌的深部，出现在前臂外侧部隔开伸肌的沟内，因之，它们称之为拇指的显露肌。

拇长展肌（图6.41～图6.43，表6.7） 拇长展肌的梭形肌腹恰位于旋后肌远端，并与拇短伸肌相邻。它的肌腱，有时是肌腹常分开成两个部分，一部可能附着于大多角骨，而不是通常附着在第1掌骨底的位置。拇长展肌外展腕掌关节和伸拇指。它在拇指外展时与拇短展肌具有协同作用，而在伸拇指时与拇伸肌有协同作用。虽然拇长展肌在腕部的位置较深，但它仍被当做显露肌肉之一。它的肌腱与拇短伸肌腱一起位于总滑液鞘内，行于伸肌支持带深面。测试拇长展肌，拇指在掌指关节做对抗性被动外展，如果功能正常，在鼻烟窝（壶）外侧和拇短伸肌腱近端的外侧能看到和触摸到此肌腱。

拇短伸肌（图6.41～图6.43，表6.7） 拇短伸肌的梭形肌腹短，位于拇长展肌的远侧，而且部分被该肌覆盖。它的肌腱与拇长展肌并行，并立刻转向其内侧，延伸至远端达近节指骨底。拇短伸肌在掌指关节伸拇指近节指骨，协助伸远节指骨。拇短伸肌在持续性运动时，有助于伸第1掌骨，也帮助伸和外展手。测试拇短伸肌，拇指在掌指关节对抗性被动伸直，如果功能正常，该肌腱在鼻烟窝外侧面、邻拇长展肌内侧能观察到和触摸到（图6.43）。

拇长伸肌（图6.41～图6.43，表6.7） 拇长伸肌是1条拇指的长伸肌，较粗大，而且它的肌腱比拇短伸肌的长。该肌腱行于桡骨粗隆背内侧，在行向拇指远节指骨底时，利用桡骨粗隆作为滑车（滑轮），改变了牵引力方向。因此在拇指的长伸肌腱之间产生的缝隙为解剖学鼻烟窝。拇长伸肌伸拇指远节指骨，并在持续性运动时，伸拇指掌指关节和伸指骨间关节，并使已伸和向外旋转的拇



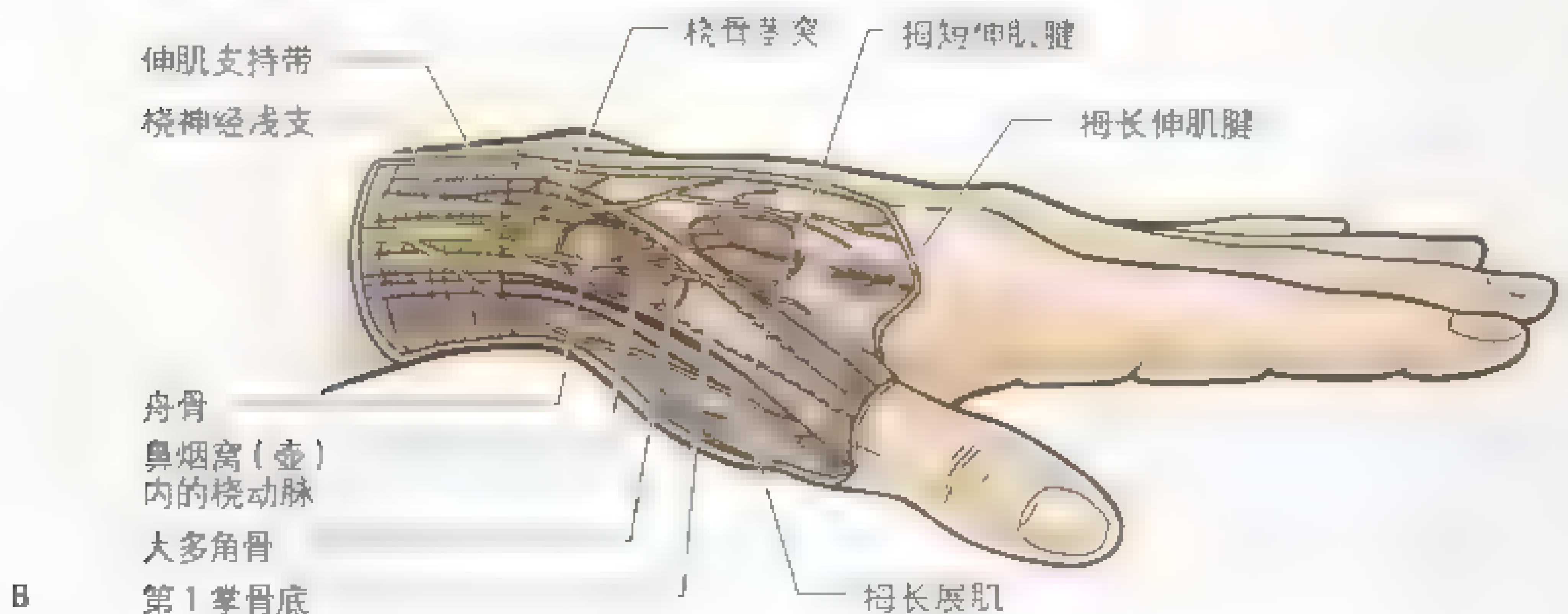


图6.46 解剖学鼻烟窝内的桡动脉 A.当拇指外展和伸直时，在内侧的拇长伸肌腱与外侧的拇短伸肌腱和拇长展肌之间出现1个三角形凹陷 B.鼻烟窝的底由舟骨和大多角骨形成。当桡动脉从桡骨前面斜向手背面时，越过鼻烟窝底

指内收。测试拇长伸肌，拇指在指骨间关节做对抗性被动伸直，如果功能正常，在解剖学鼻烟窝内侧面能观察到和触摸到此肌的肌腱。

解剖学鼻烟窝的前界为拇长展肌和拇短伸肌，后界为拇长伸肌腱(图6.43，图6.46)。当拇指完全伸直时，能观察到鼻烟窝。这时描绘出窝周围肌腱向上的轮廓，并在这些伸肌腱之间形成一个凹陷。鼻烟窝内观察到：

- 桡动脉穿行于窝底；
- 在桡骨茎突近侧和鼻烟窝远侧第1掌骨底处，能触摸到桡动脉搏动；
- 在鼻烟窝底，桡骨茎突与第1掌骨之间能触摸到舟骨和大多角骨。

示指伸肌(图6.41～图6.43，表6.7) 示指伸肌为一狭长肌腹，与拇短伸肌并行位于其内侧。此肌的作用为独立伸示指，或与指伸肌一起伸示指近侧指骨间关节。做指示方向时，示指伸肌也协助伸手。

舟骨骨折

舟骨和大多角骨均位于解剖学鼻烟窝底。舟骨骨折在腕骨骨折中最常见。舟骨损伤可引起鼻烟窝内局部触痛。舟骨骨折最初在X线平片不易显示，但在2～3周后复合的X线平片上因骨质吸收可看到较清晰的骨折像。

腕部滑液囊肿

有时在手部出现无痛性滑液囊肿，在腕背部最常见。通常囊肿体积似小葡萄大小，但是其大小也有变化，有时大到如一颗李子。囊壁内包含清亮的黏液。这种变化的原因尚不清楚，可能起因于黏蛋白变性(Salter,1998)。腕屈曲使囊肿增大，并可导致疼痛。临床上将这种肿大称为“腱鞘囊肿”(“gangl-ion”，希腊语，意为肿胀或结节)。在解剖学ganglion译为神经节，是神经细胞聚集的部位(如脊神经节)。这些囊肿肿胀的程度常可接触到腕背部的滑液鞘膜。桡侧腕短伸肌腱在第3掌骨底的远端附着点是这种囊肿的好发部位。腕前面屈肌滑液总腱鞘肿胀到一定程度可压迫腕管内的正中神经(腕管综合征)，这种综合征可导致正中神经感觉分布区的疼痛和感觉异常以及手指运动迟缓等症状。○

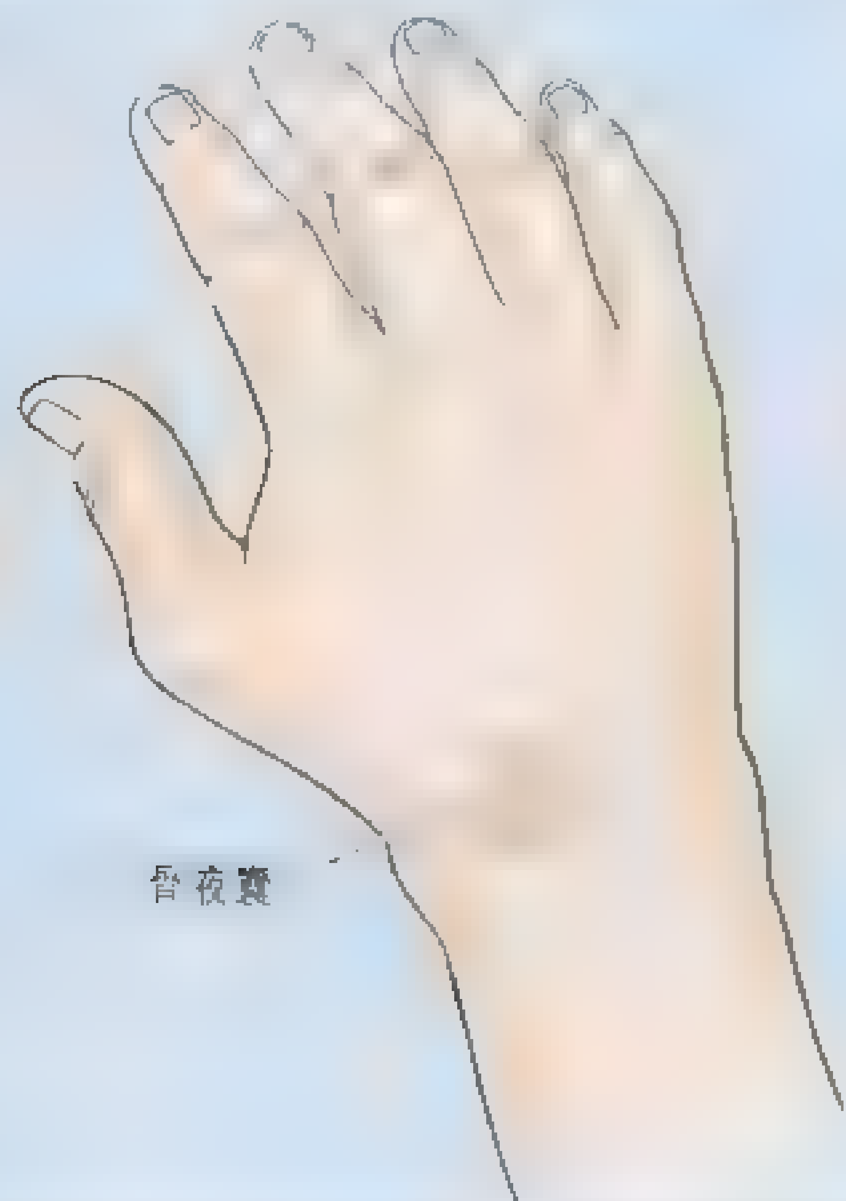
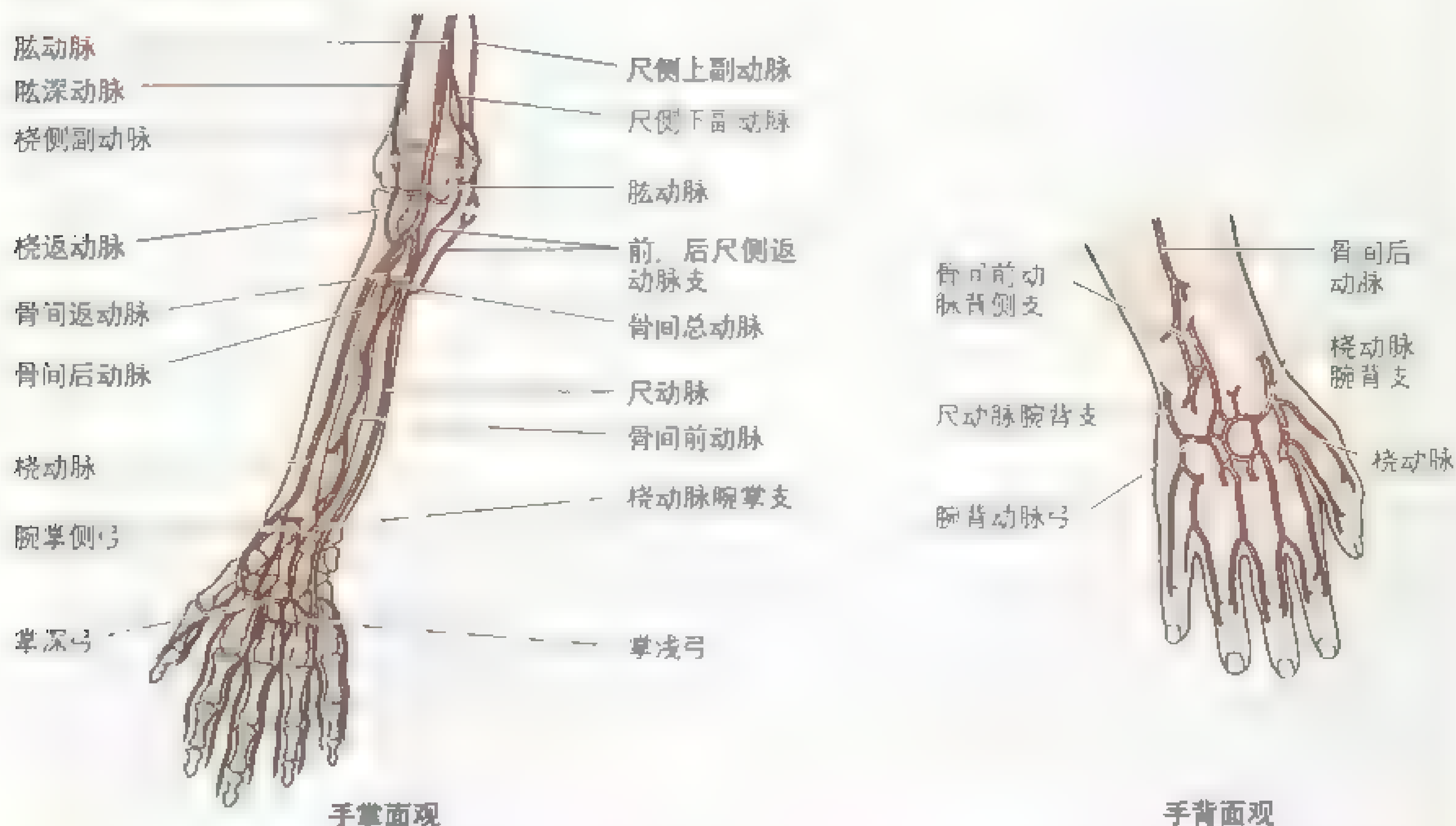




表 6.8 前臂和手的动脉



动脉	行径	分布
尺动脉	肘窝内肱动脉较大的终末支	经下内侧然后直接下行于旋前圆肌、掌长肌和指浅屈肌深面至前臂内侧面；在腕部经屈肌支持带浅面，发出一掌深支至掌深弓，主干续于掌浅弓
前和后尺侧返动脉	尺动脉，肘关节的稍远侧	前尺侧返动脉向上行，后尺侧返动脉向后行与尺侧副动脉和骨间返动脉吻合
骨间总动脉	尺动脉，肱动脉分叉的稍远侧	经过一短干，分为骨间前、后动脉而终
骨间前和骨间后动脉	骨间总动脉	经过骨间膜的前面和后面，骨间前动脉营养前臂两侧的前面和后面；骨间后动脉发出骨间返动脉，参与肘周围动脉吻合
腕背支和腕掌支	在腕水平的尺动脉	与桡动脉的同名支吻合，形成腕背侧弓和腕掌侧弓，在腕部形成侧副循环
桡动脉	肘窝内肱动脉较小的终末支	行向下外与肱桡肌之下，于远侧位于桡侧腕屈肌腱外侧；绕过桡骨外侧面经解剖学鼻烟窝底，穿过筋膜；与尺动脉的深支形成掌深弓而终
桡侧返动脉	桡动脉的外侧面，其起源处稍远侧	在旋后肌表面上行，然后行于肱桡肌与肱肌之间
腕背支和腕掌支	在腕水平的桡动脉	与尺动脉的同名支吻合，形成腕背侧弓和腕掌侧弓，在腕部形成侧副循环

前臂动脉

前臂主要的动脉是尺动脉和桡动脉。肱动脉通常在肘窝下方终止于桡骨颈平面。在此平面分为两支，即尺动脉和桡动脉。

尺动脉

尺动脉是肱动脉2终支中较粗大的1支，通常在肘窝起始于桡骨颈的附近，恰位于肱二头肌腱的内侧（表6.8）。尺动脉下行通过前臂筋膜间隙的前面和旋前圆肌的深面。然后继续下行经过腕前面至手掌。在尺侧腕屈肌腱的外侧面能触及动脉的搏动，此处尺动脉位于尺骨头前面，尺神经则位于尺动脉的内侧面。

尺动脉在前臂的分支（表6.8） 尺动脉在前臂时分支供给前臂内侧和手部肌肉，如肌总滑液鞘



图6.47 指浅屈肌（FDS）及其伴行结构 观察尺动脉斜向下行，经指浅屈肌后方，与尺神经伴行。也观察尺神经邻指浅屈肌内侧缘垂直下行，并暴露于指浅屈肌与尺侧腕屈肌之间分开的间隔处

和尺神经。

- **前尺侧返动脉** 在肘关节下方发自尺动脉，上行于肱肌与旋前圆肌之间，它分支供给上述肌肉并与肱动脉的分支尺侧下副动脉吻合，借此参与肘部动脉网的吻合。
- **后尺侧返动脉** 自尺动脉的前尺侧返动脉远侧发出。向上行于肱骨内上髁后方，经尺侧腕屈肌腱的深面。其分支供给邻近诸肌并参与肘周围动脉网的吻合。尺侧返动脉的前后支可能共干（尺侧返动脉干），它再发出前尺侧和后尺侧返动脉。
- **骨间总动脉** 为尺动脉在肘窝远端发出的一短支，几乎立刻分为骨间前和骨间后动脉。
- **骨间前动脉** 沿前臂骨间膜前面行向远端至旋前方肌的上缘，穿前臂骨间膜至其后面行向远



图6-48 前臂远端和手的肌肉及动脉 A. 右手掌侧深层解剖，显示桡动脉腕掌支与尺动脉腕掌支吻合，形成腕掌弓

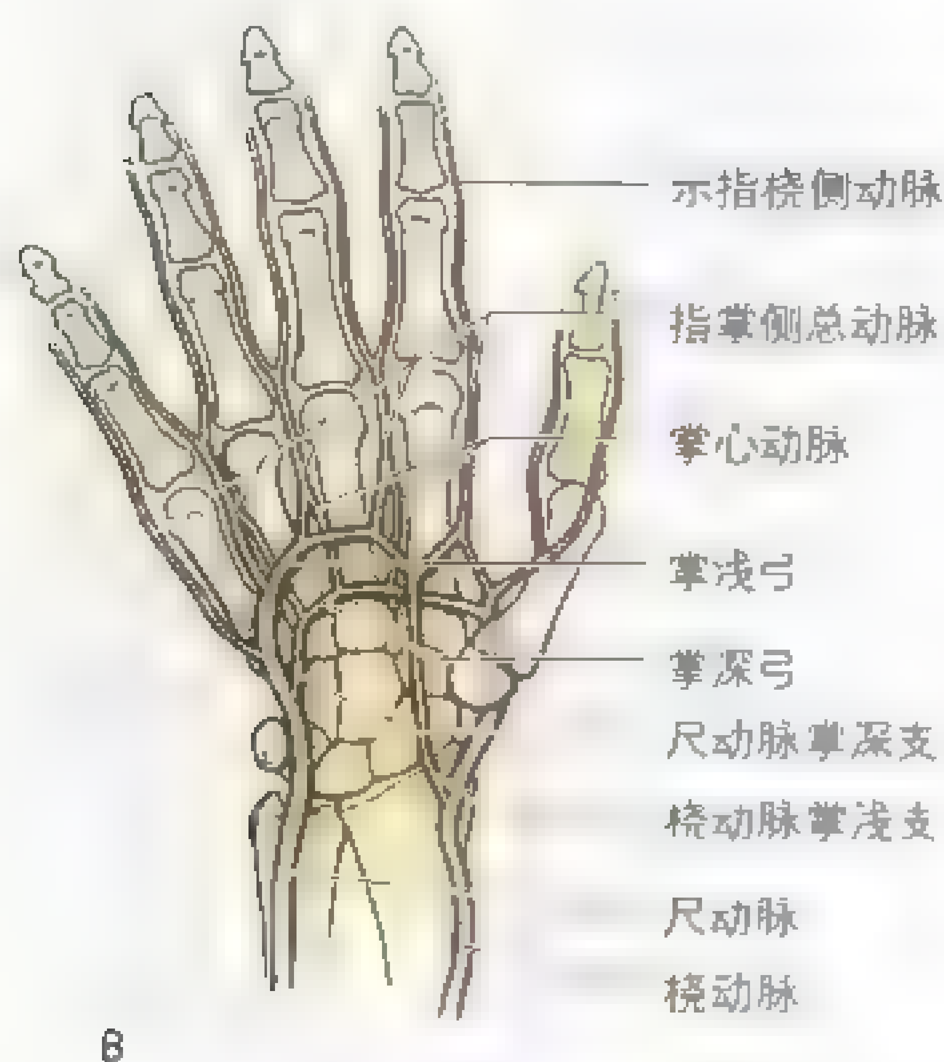


图 6.48（续） B. 示手掌动脉弓。观察掌深弓位于掌骨底平面，掌浅弓的位置比掌深弓远

侧至腕部。

- **骨间后动脉** 行于桡骨与尺骨之间的后方骨间膜上缘。分布于邻近的肌肉并发出骨间后返动脉，向上至肱骨外上髁的后方，参与肘周围动脉网的吻合。骨间后动脉并不行于骨间膜后方，而是经过浅层与深层伸肌之间，并有骨间后神经伴行。多终于前臂远端，由骨间前动脉代替；
- **尺动脉肌支** 至前臂内侧面肌肉，主要是屈肌-旋前肌群；
- **尺动脉腕掌支** 为1小支，越过腕前方经指深屈肌深面，与桡动脉腕掌支吻合，形成腕掌侧弓（网）（图 6.47，图 6.48）；
- **尺动脉腕背支** 经由豌豆骨近端至腕背侧，继行于伸肌腱深面，与桡动脉腕背支吻合，形成腕背侧弓（网）（表 6.8）；
- **尺动脉浅支** 继续行向手掌，参与掌浅弓的形成（图 6.48）；
- **尺动脉掌深支** 至手掌深部，与桡动脉吻合，形成掌深弓。

桡动脉

桡动脉较尺动脉细小，发自肘窝桡骨颈的附近。行向外下至肱桡肌深面，整个前臂能触及动脉的搏动，也可作为前臂屈肌与伸肌骨筋膜室的前外侧分界。当肱桡肌向外侧牵拉时，整条动脉显而易见（图 6.47，表 6.8）。桡动脉至前臂远端以前一直行经肌肉间，在前臂远端处位于桡骨前面，表面仅覆以皮肤和筋膜。桡动脉在前臂的行径为自肘窝中点至桡骨茎突内侧的连线。桡动脉离开前臂弯向腕外侧面越过解剖学鼻烟窝底（图 6.46）。在手部，尺动脉与桡动脉吻合，形成浅、深掌动脉弓。

在前臂，桡动脉的分支如下：

- **桡动脉的肌支** 分布于前臂外侧面屈肌和伸肌（图 6.47，表 6.8）；
- **桡侧返动脉** 发自桡动脉起始部远端的外侧壁，上行于肱桡肌与肱肌之间，分支至沿途肌肉和肘关节，并与桡侧副动脉吻合（表 6.8）。因此作为臂部深动脉的1分支，该动脉参与了肘周围动脉网的吻合；
- **桡动脉掌浅支（图 6.48）** 发自近腕部桡骨远端，有时穿经拇指肌或沿其表面下行，并分支至该肌。桡动脉掌浅支通常与尺动脉末端吻合，形成掌浅弓；
- **桡动脉腕掌支** 较细小（表 6.8），发自旋前方肌下缘附近（图 6.48A），至腕部经屈肌腱深面，并与尺动脉腕支和掌深弓返支吻合，形成腕掌侧弓（网）；
- **桡动脉腕背支** 向内侧穿经腕骨背面与伸肌腱深面之间（表 6.8），与尺动脉腕背支和骨间前、后动脉的终末支吻合，形成腕背侧弓（网）。

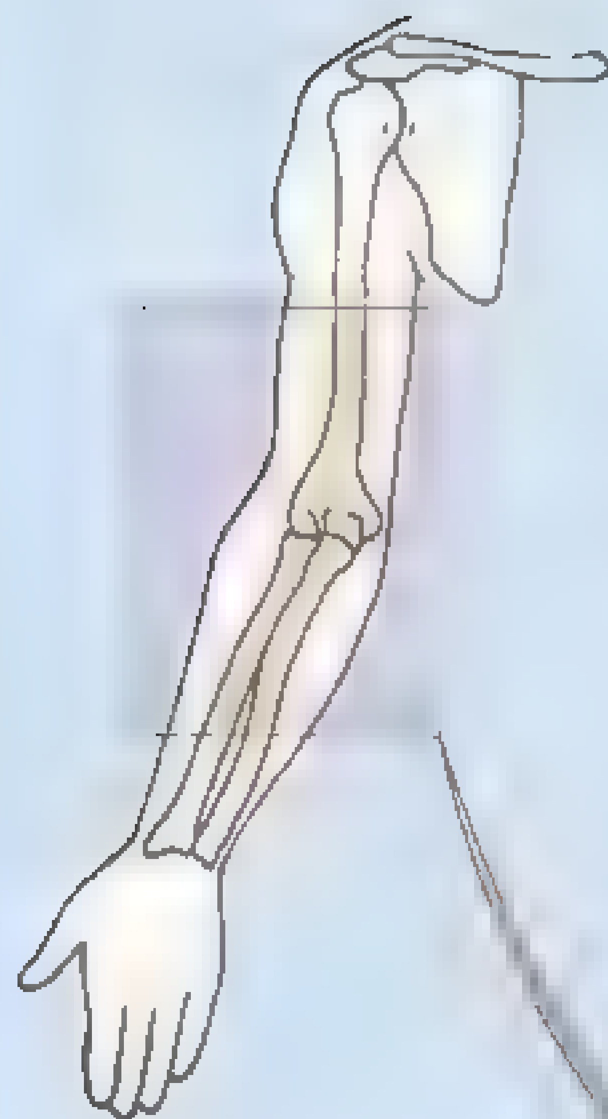
肱动脉高位分支

有时肱动脉分支的位置比正常高，这样尺动脉和桡动脉起始部位就在臂中部附近，正中神经则行于2条动脉之间，肌皮神经和正中神经在此处通常有吻合支。

尺动脉浅支（尺浅动脉）

约3%的人尺动脉下行于屈肌的浅面，能触及并能观察到尺动脉浅支的搏动。在做静脉切开抽血或静脉内注射时这种变异不能忽视。如果将这种异常的尺动脉误认为静脉，可能损伤血管引起出血，如果将某种药物注人异常的动脉，很可能导致严重后果。○

肌皮神经交通支
肱二头肌
肱动脉
尺动脉
正中神经
桡动脉
肱骨内上髁



贵要静脉
肱动脉
桡动脉
肱骨内上髁
尺动脉浅支
前臂深筋膜

测量脉搏率

测量脉搏率的常用部位是位于桡骨远端前面的桡动脉，桡侧腕屈肌腱的外侧，在此桡动脉表面仅覆以筋膜和皮肤。在桡侧腕屈肌腱与拇长展肌之间，大约有4cm长的桡动脉，因此对向桡骨远端，可压迫此处桡动脉。在测量脉搏率时，不应当用拇指垫，因为它的自身脉搏搏动会影响病人的脉搏。如果摸不着脉搏，可在另一侧腕部寻找，因为一侧可能为异常的桡动脉而触不到脉搏。在解剖学鼻烟窝轻轻地压迫桡动脉，也可触及动脉的搏动。

桡动脉起源的变异

桡动脉可能比正常情况下起源于更近端的动脉，可为腋动脉或肱动脉的分支，有时桡动脉位于深筋膜浅面而不是其深面。当前臂浅表血管跳动时，可能是桡动脉浅支，也可能是尺动脉浅支，浅支易受损破裂。

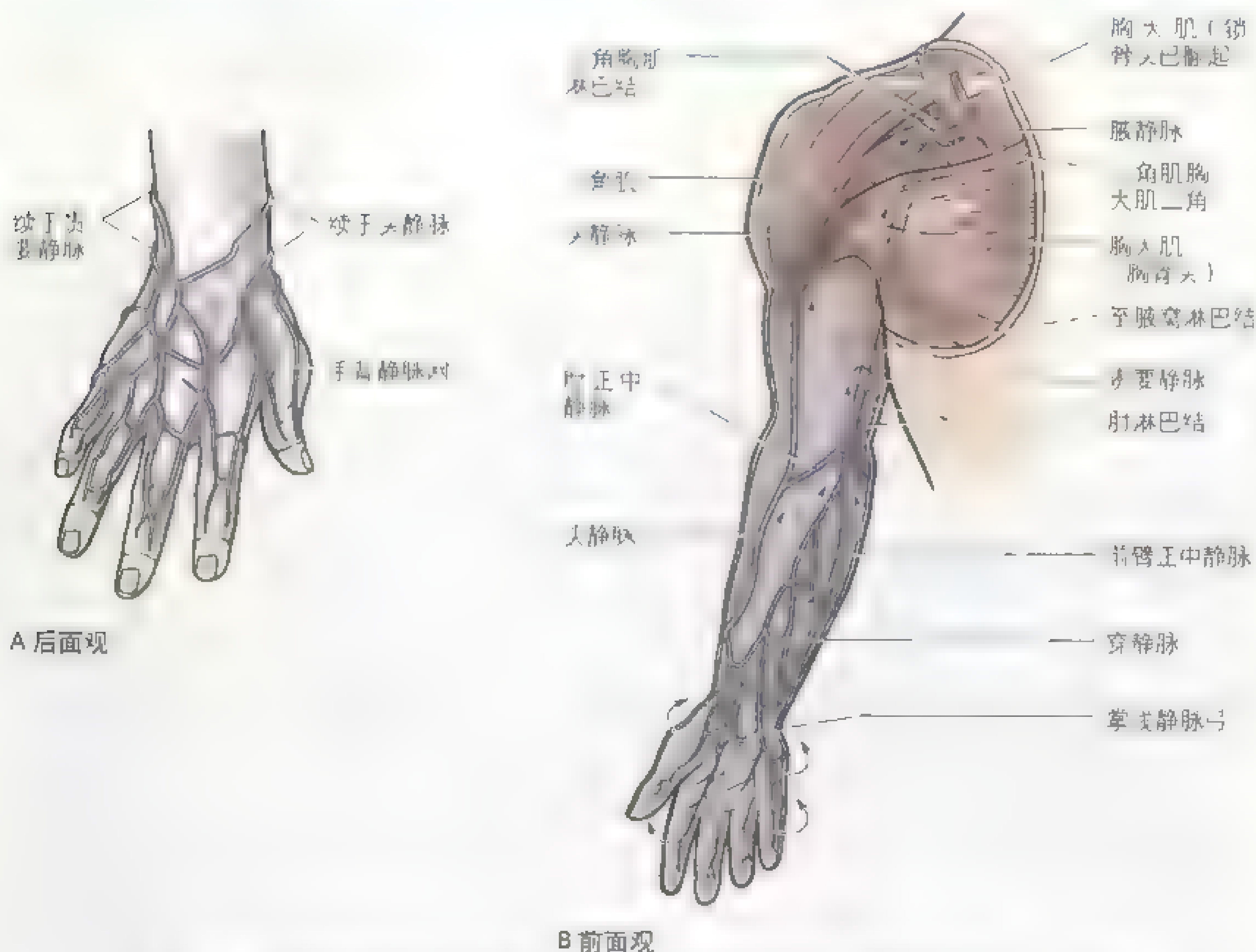


图6-49 上肢浅静脉和淋巴引流　浅静脉有头静脉、贵要静脉和前臂正中静脉。A. 手背面。起于手指（指背静脉），止于手背静脉网（弓）相对应的手背面中部。B. 上肢前面。前臂正中静脉收纳掌浅静脉网（弓）静脉，上行终止于贵要静脉。穿静脉与[illegible]浅静脉。浅淋巴管（前臂）多与浅静脉伴行，例如来自[illegible]淋巴管伴随前臂正中静脉并汇入肘淋巴结。起源于上肢的淋巴最后汇入腋淋巴结

前臂静脉

如同臂部一样，前臂有浅、深两组静脉。前静脉在皮下组织内上行，深静脉伴前臂深动脉上行。

浅静脉

前臂主要的浅静脉有**头静脉**、**贵要静脉**、**肘正中静脉**、**前臂静脉**及其属支（图 6.49）。头静脉起自手背静脉网（弓）的外侧，越过解剖学鼻烟窝，沿前臂外侧缘上行，并通过肘正中静脉与贵要静脉交通。头静脉继沿臂外侧缘上升汇入腋静脉。贵要静脉起于**手背静脉网**的内侧（图 6.49），在前臂后内侧上行，至肘远端前面接受肘正中静脉。**前臂正中静脉**收纳腕前面和前臂前面皮下组织的静脉血，它起源于**掌浅静脉弓**，通常汇入贵要静脉。

深静脉

在前臂，与动脉伴行的深静脉较为丰富（图 6.50）。伴行的静脉起源于手部深静脉弓［反复吻合而成的静脉网（弓）］，自弓外侧发出成对的**桡静脉**并与桡动脉伴行，而内侧成对的**尺静脉**与尺动脉

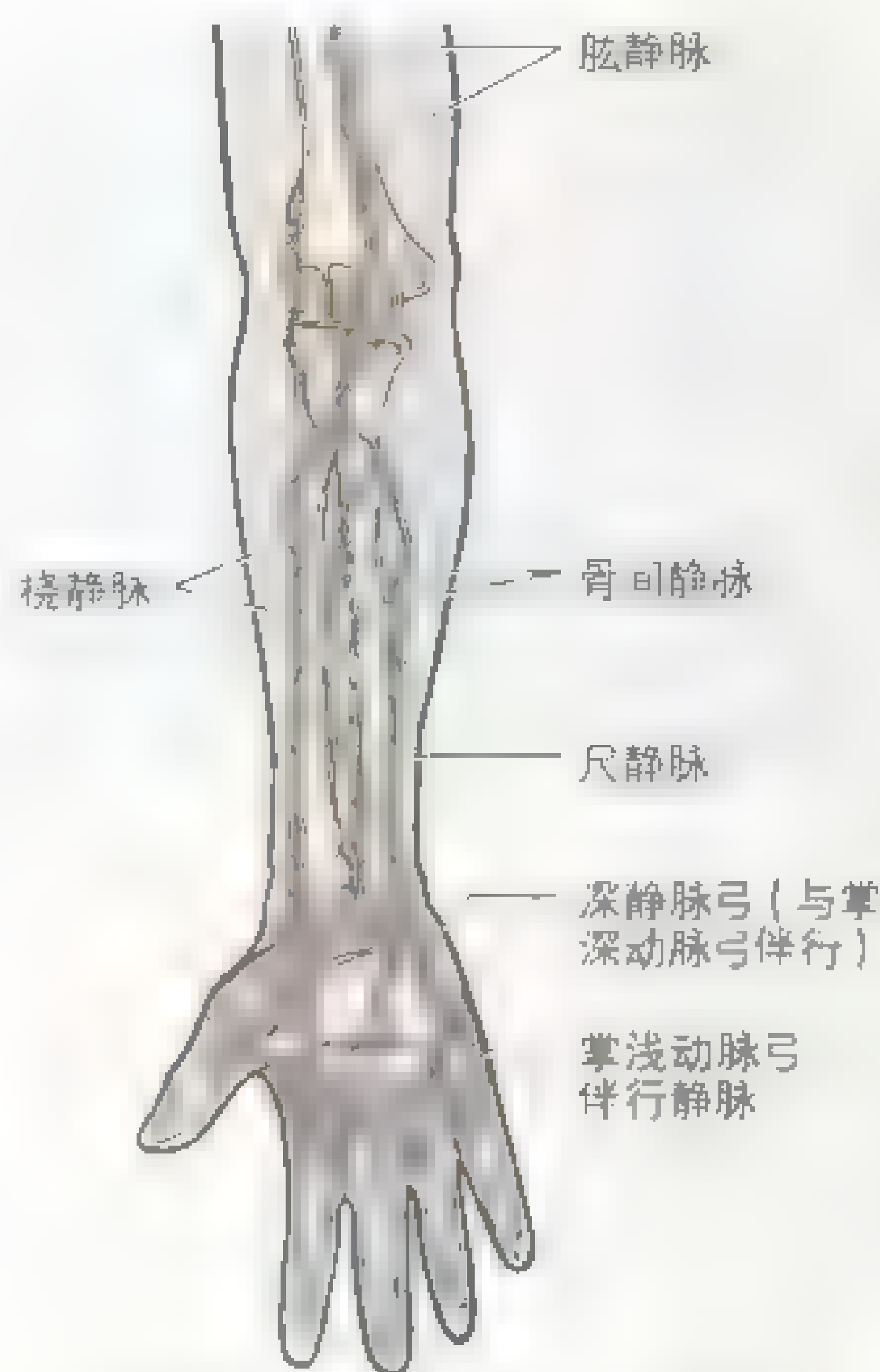
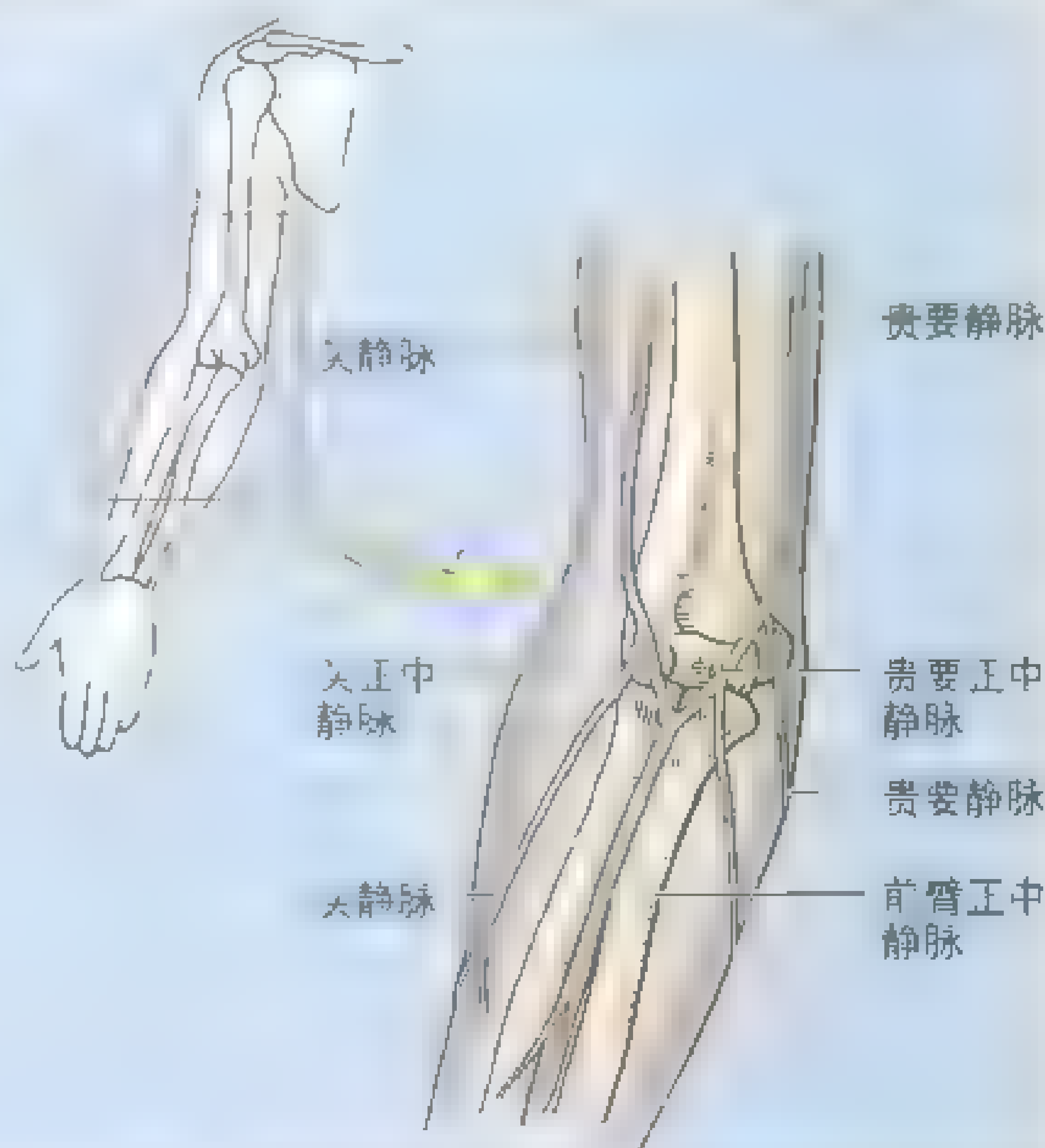


图 6.50 上肢深静脉引流。深静脉与同名动脉伴行。深静脉相对细小并通常成对，相隔一段距离通过横支相互交通

肘窝静脉的变异

肘窝静脉的类型变化很大，近 20% 的人前臂正中静脉分为贵要正中静脉和头正中静脉，分别汇入贵要静脉和头静脉。在这种情况下，肘部的静脉为一清晰“M”形式。观察并记住无论肘正中静脉或贵要正中静脉哪一种形式存在都是重要的，它越过肱动脉浅面，此处被肱二头肌腱膜分隔。这些静脉是采血的好部位，但不是注射刺激性药物的理想部位，因为有误入肱动脉的危险。



伴行。与每一条动脉相伴行的静脉自由地相互形成吻合。桡静脉和尺静脉除收纳手部相关部位少量静脉血外，它们还收集前臂的静脉血。深静脉沿前臂同名动脉侧面上行，并接受邻近肌肉的属支，深静脉与浅静脉相互间有交通。深面的**骨间静脉**与骨间动脉伴行，并与桡动脉和尺动脉伴行的静脉交通，肘窝深静脉连接属于浅静脉的肘正中静脉。肘深静脉与肱动脉伴行的静脉也有交通。

前臂神经

前臂的神经有正中神经、尺神经和桡神经。**正中神经**是前臂前筋膜间隙（屈肌－旋前肌）的主要神经（图 6.51）。虽然**桡神经**经过肘区，但它立刻进入前臂后筋膜间隙（伸肌－旋后肌）。除皮神经分支外，前臂前面只有 2 条神经：正中神经和尺神经。它们的起源、行径和分布如表 6.4 和表 6.9 所述。

正中神经

正中神经是前臂前筋膜间隙的主要神经（图 6.51，表 6.9）。它和肱动脉一起进入前臂，此处动脉位于神经的内侧。经旋前圆肌两头之间离开肘窝，并发分支至该肌。然后正中神经在前臂的中间经过指浅屈肌深面，指浅屈肌与指深屈肌（FDP）之间行向远侧。近腕部，正中神经通过指浅屈肌腱与桡侧腕屈肌腱之间成为浅支，浅支行于掌长肌腱深面（图 6.51）。

正中神经的分支 正中神经除发出一些小支至肱动脉外，它在臂部没有分支（图 6.51）。正中神经至前臂和手的分支如下（表 6.9）：

- 正中神经经过肘关节时，发出**关节支**。
- **肌支**分布于旋前圆肌、旋前方肌和除尺侧腕屈肌、指深屈肌内侧半外的所有屈肌。至旋前圆肌的分支通常在肘部发出，经该肌外缘进入。宽大的神经束穿过屈肌群至其浅面，分支支配桡侧腕屈肌、掌长肌和指浅屈肌。

正中神经与尺神经之间的交通支

在前臂，正中神经和尺神经之间偶尔有交通支。这些交通支通常细小，但在临床上却非常重要，因为即使正中神经完全损伤，有些肌肉并不瘫痪，这可能导致一种错误的结论，正中神经没有损伤。

正中神经损伤

当正中神经在肘区被离断时，第 1 ～ 3 指近节指骨间（PIP）关节不能屈曲，第 4、5 指近节指骨间关节屈曲力减弱，第 2、3 指远节指间（DIP）关节亦不能屈曲。第 4、5 指远节指骨间关节屈曲运动不受影响，因为指深屈肌内侧半受尺神经支配。第 2、3 指掌指关节屈曲力受影响，由于正中神经至手指的分支支配第 1、2 蚓状肌。因此当病人试图握紧拳头时，第 2、3 指仍部分地保持伸展状态（“祝福手”，“hand of benediction”）。在腕管综合征时，鱼际肌的功能也丧失了（见 761 页）。

旋前肌综合征

这种内陷（entrapment）综合征是由于正中神经在肘部附近受压而引起。由于外伤、肌肉肥大或纤维带，神经可能在旋前圆肌两头之间受压迫。在临床上，病人首先感觉前臂近端的前面疼痛和疼觉过敏，症状常随反复的肘部运动而明显。○

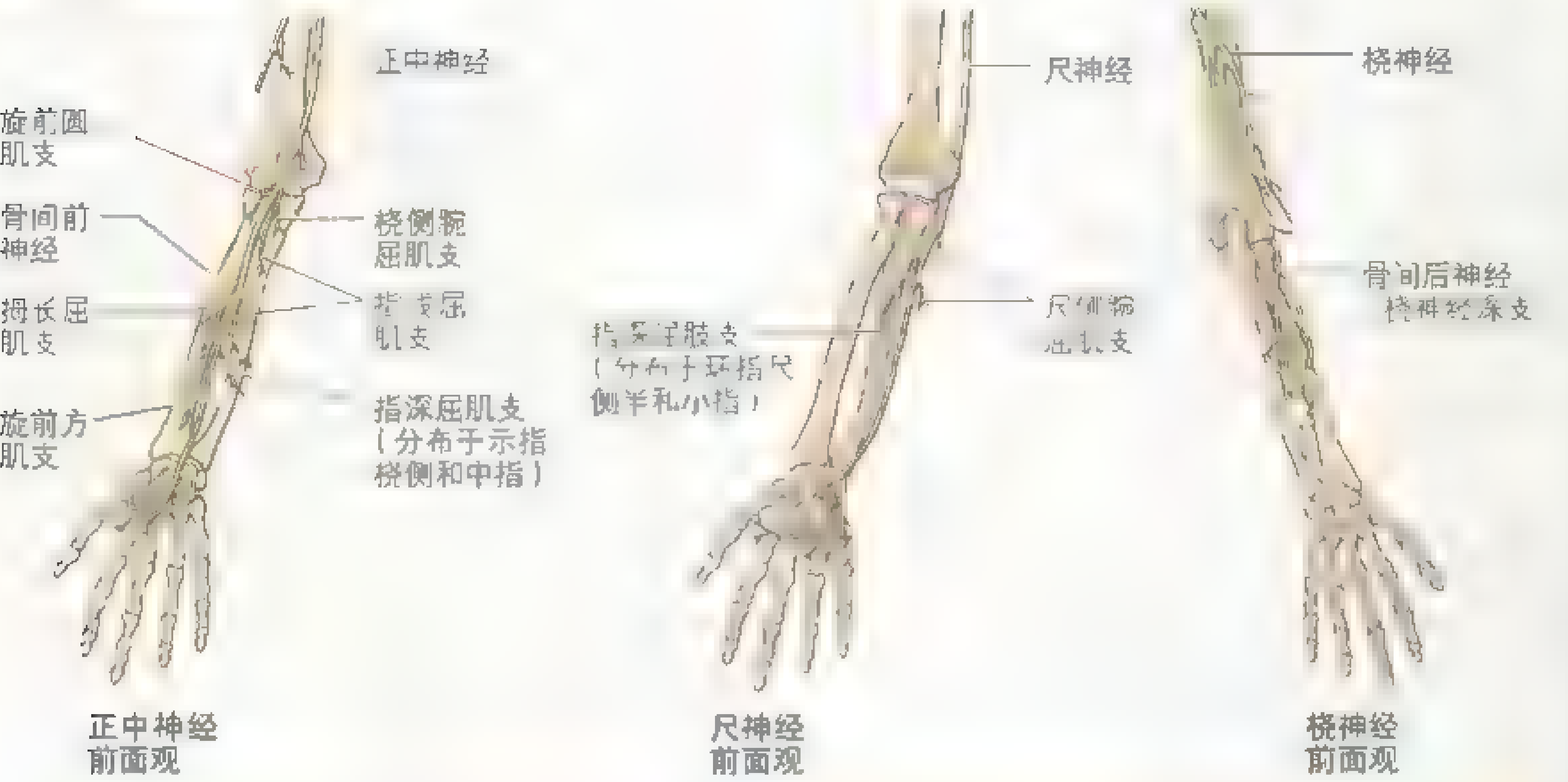


示指远节指骨间关节屈曲测试



“祝福手”

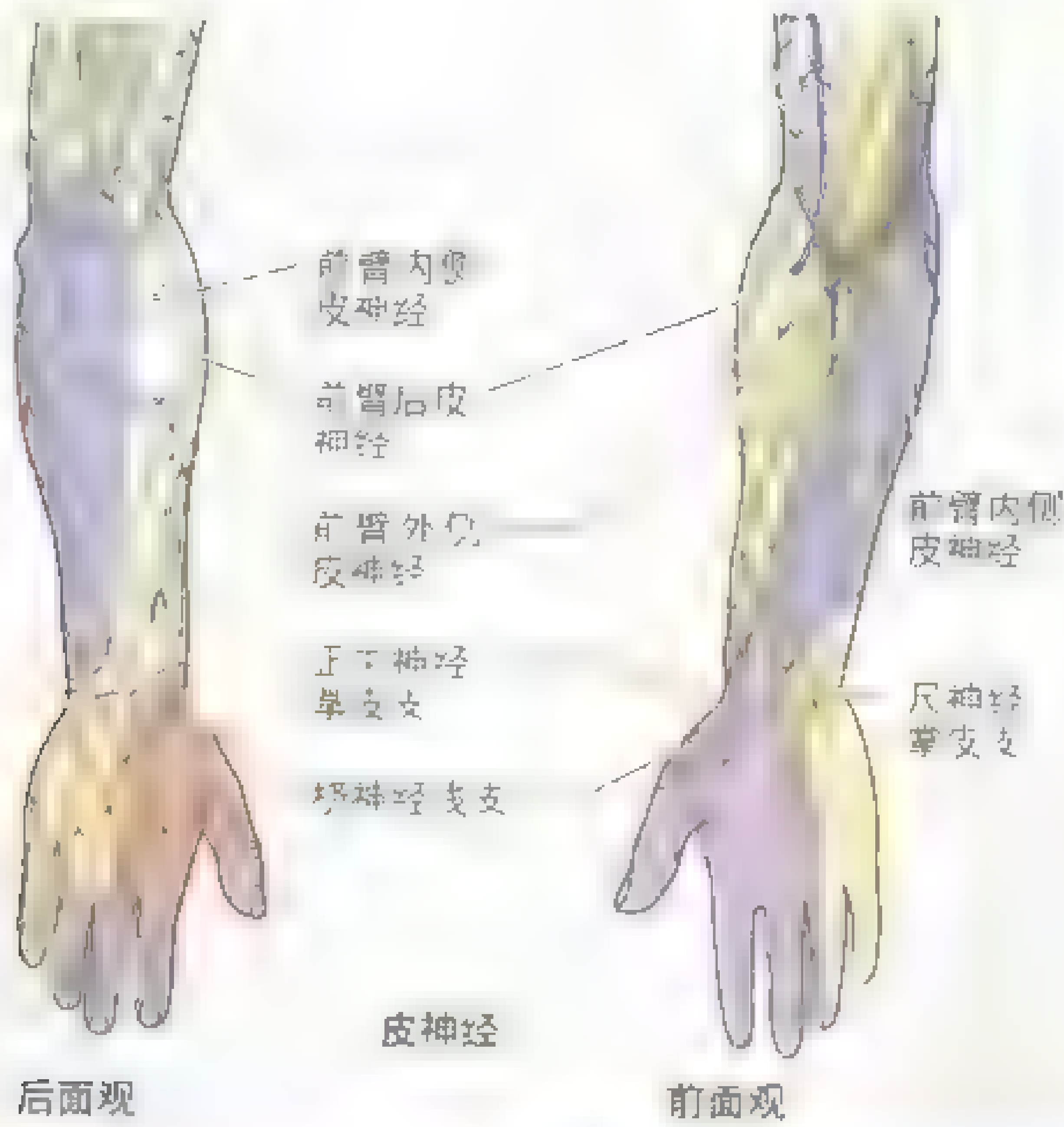
表 6.9 前臂神经



神经	起源	行经
正中神经	由起于臂丛外侧束（C[illegible]和[illegible]）和内侧束（[illegible]和T1）的2根形成	于肱动脉[illegible]进入肘窝，经旋前圆肌在指浅屈肌和指深屈肌之间下行，近[illegible]，支持[illegible]入手掌分布
骨间前神经	在肘窝远端发自正中神经	经[illegible]下行支配指深屈肌、拇长屈肌和旋前方肌
正中神经掌皮支	起于屈肌支持带稍近侧的正中神经	经[illegible]于屈肌支持带浅面
尺神经	臂丛内侧束（C8和[illegible]），常接受C[illegible]的前支	经肱骨内上髁后面于尺侧腕屈肌两头之间进入前臂，于尺侧腕屈肌和指深屈肌之间沿前臂下行，于前臂远端浅出且经过屈肌支持带浅面
尺神经掌皮支	起自前臂中部的尺神经	沿尺动脉下行，于前臂远[illegible]处穿过深筋膜
桡神经	臂丛后束（C[illegible]～C8和T1）	经过肘窝，于肱肌与肱桡肌之间下行，在肱骨外上髁水平分为浅、深支
桡神经浅支	桡神经发出深支后的延续	经旋前圆肌前面下行至肱桡肌深面，在腕部穿深筋膜至手背部
桡神经深支	于肘稍远处起自桡神经	在旋[illegible]绕桡骨颈，进入后部支配该区的肌肉
骨间后神经	桡神经深支的终末支	经旋后肌深面，于骨[illegible]

- **骨间前神经**在肘窝远端发自正中神经，与尺动脉骨间前支伴行，可延伸行于前臂骨间膜前面，经指深屈肌与拇长屈肌之间至旋前方肌，发出分支支配这些肌肉。但尺神经发出分支支配指深屈肌内侧半［尺侧（内侧）部的肌支，并发出至第4、5指的肌腱支］，而骨间前神经发出分

表 6.9 （续）前臂神经



神经	起源	行经
前臂后皮神经	在臂部起于桡神经	穿过肱[illegible]外侧头，在臂外侧[illegible]，直至腕部
前臂外侧皮神经	肌皮神经的延续	沿前臂外侧缘下行至腕部在臂部沿
前臂内侧皮神经	臂丛内侧束，接受 C8 和 T1 的纤维	[illegible]下行，在[illegible]沿前臂内侧面行经

支支配肌肉的外侧半（发出至第 2、3 指肌腱支），并经旋前方肌深面，最后发出关节支终止于腕关节；

- **正中神经返支**（C8，T1）由正中神经通过屈肌支持带后在其远侧部发出，并绕屈肌支持带远侧缘支配鱼际肌；
- **正中神经掌皮支**发出的部位恰在屈肌支持带近端，在掌长肌与桡侧腕屈肌之间成为皮支（表 6.9）。它经屈肌支持带浅面，分布于掌外侧面皮肤。

尺神经

尺神经通过肱骨内上髁后方，经尺侧腕屈肌两头之间（此处发出运动支至该肌）进入前臂（表 6.9），然后向下经尺侧腕屈肌与指深屈肌之间，发出分支支配尺侧（内侧）部肌肉，并发出至第 4、5 指肌腱支。尺神经在腕部成为浅支，分布于手内侧面皮肤（图 6.51）。然后行于尺动脉内侧和尺侧腕屈肌腱外侧。尺神经和尺动脉在邻腕部近端自尺侧腕屈肌腱下面浅出，通过屈肌支持带浅面进入手部。尺神经和尺动脉位于屈肌支持带表面，然后通过豌豆骨与钩骨钩之间的沟。来自屈肌支持带的纤维组织束横架于沟上形成一小管，临床上叫做**居永管**（canal of Guyon，腕尺侧管）。

尺神经的分支 尺神经在臂部没有分支。尺神经在前臂和手的分支如下：

- 尺神经通过鹰嘴与肱骨内上髁之间发出**关节支**至肘关节；
- 肌支分布于尺侧腕屈肌和指深屈肌内（尺）侧半；
- 掌皮支在前臂中点附近自尺神经发出，于前臂筋膜下面，尺动脉前面下行，穿深筋膜至前臂远

尺神经损伤

尺神经损伤常见于尺神经通过肱骨内上髁后方处。损伤的原因由于肘外侧部被硬物撞击造成肱骨内上髁骨折（"funny bone"，"尺骨端"）。

尺神经在肘部受压迫（ulnar nerve entrapment，尺神经陷夹）较为常见，通常引起手掌▶

端 1/3 处发出皮支，分布于手掌内侧面皮肤；

- **尺神经背侧皮**支自前臂远端发出，向后下行于尺骨与尺侧腕屈肌之间，分布于手和手指背面的内侧部；
- **尺神经深支**在腕部发出，分布于小鱼际肌（小指的肌肉），亦分支至骨间肌和第 3、4 蚓状肌。



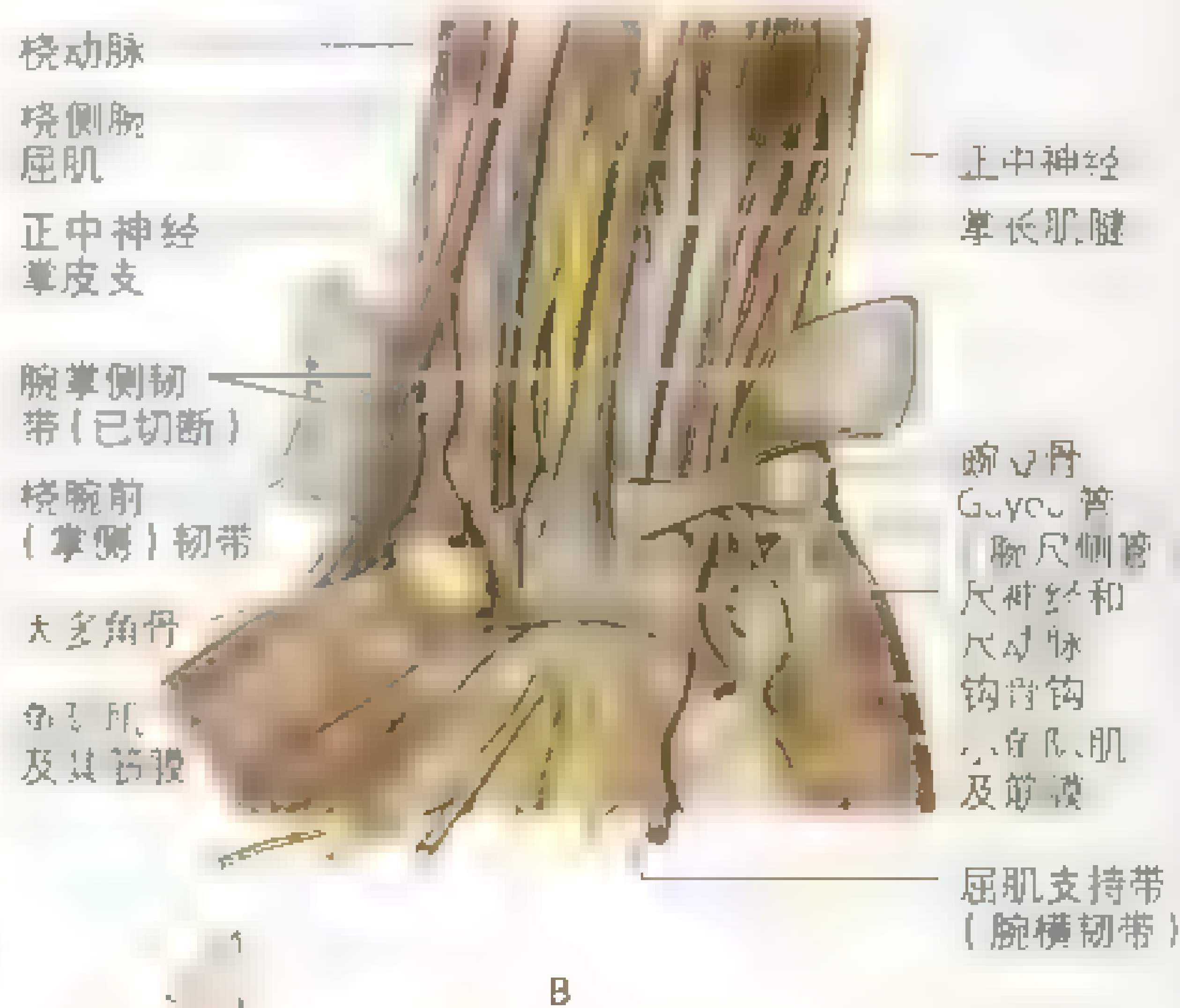


图 6.51 前臂前面和腕部神经血管结构 A. 在肘部，观察肱动脉位于肱二头肌肌腱与正中神经之间，分为桡动脉和尺动脉。在前臂，观察桡动脉位于两肌（肱桡肌和桡侧腕屈肌）之间 B. 前臂远端深层和手近端浅层，显示动脉和神经的行径

尺神经易损伤的位置

▶内侧面和内侧1个半手指麻木和刺痛感。在肘后面用手指牵拉尺神经，你会感到手指的刺痛，严重的压迫可能引起肘部向远侧放散性疼痛。尺神经在通过居永管（腕尺侧管）时受压较少见。

尺神经损伤可能导致手广泛的运动和感觉障碍，前臂远侧部损伤尺神经后大部分手固有肌无神经支配。内收力减弱，在腕关节屈曲时，由于桡侧腕屈肌（该肌由正中神经支配）的作用手被牵向外侧。尺神经损伤后，因为不能屈第4、5指远节指骨间关节，病人握拳困难。由于尺神经远端损伤引起手的这种特征表现称为"爪形手"（爪状手，main en griffe)。导致这种畸形是由于尺神经支配的手部骨间肌萎缩，"爪形手"是由伸肌群与指深屈肌对抗性收缩引起。

肘管综合征

尺神经在肘管内可能受到压迫，肘管由连接尺侧腕屈肌附着肱骨与尺骨头端之间的腱弓形成（表6.6)。体征和症状与尺神经在肱骨内上髁后方的尺神经沟损伤相同（见开始部分关于肘管的讨论）。○



爪形手　　手掌侧尺神经感觉分布区

桡神经

桡神经自臂后部筋膜腔隙穿出跨过肱骨外上髁前面（表6.9)，在肘窝位于肱骨与肱桡肌之间，进入前臂后桡神经即分为浅、深2支(图6.45)。深支行于肱骨外上髁前面并穿过旋后肌。

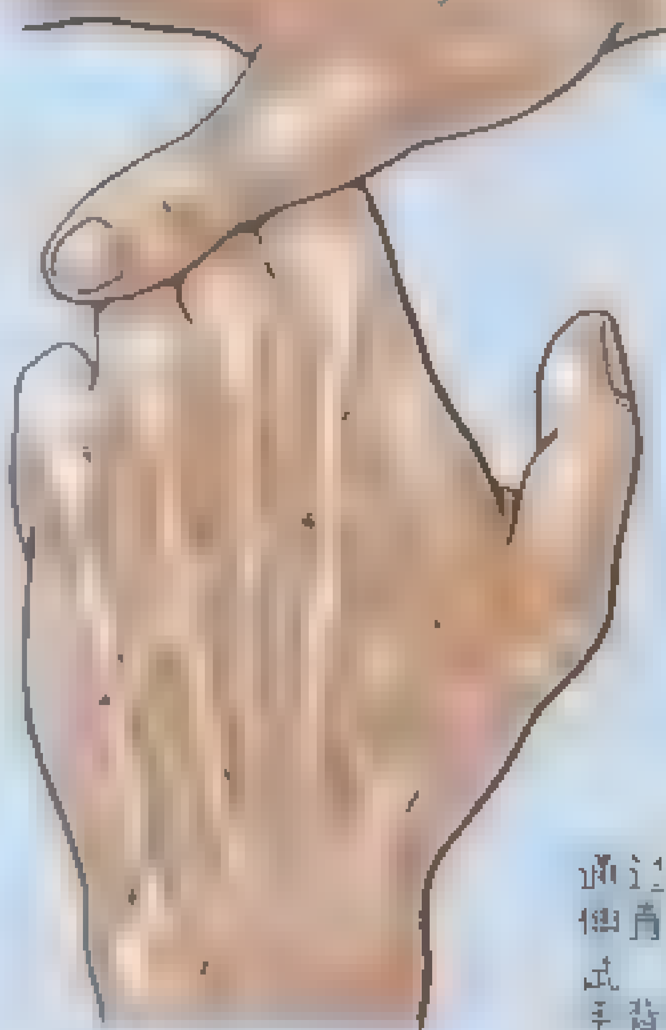
桡神经浅支为皮支和关节支，在前臂下降，位于肱桡肌深面，至前臂远侧越过解剖学鼻烟窝顶(图6.46)，分布于手背面皮肤和手的许多关节(表6.9)。

桡神经深支为2条终末支中较大的一支，为桡神经的直接延续，穿旋后肌后绕桡骨颈外侧面进入前臂后筋膜腔隙(图6.45)。**骨间后神经**是桡神经深支的延续。

前臂后皮神经(桡神经分支)，沿着前臂后面下行至腕部，行程中发出皮支，分布于皮肤。

桡神经损伤

桡神经在臂部损伤通常由肱骨体骨折所引起，损伤常位于神经分支至腕部伸肌群的近端。因此在这个水平损伤桡神经，临床主要表现为腕下垂（见731页）。但是当前臂的创伤较深（贯通性伤），也可能损伤桡神经深支。桡神经深支断离可导致不能伸拇指和其他指的掌指（MP）关节。因为桡神经深支完全分布于肌肉和关节，所以感觉没有障碍。表6.7列举神经断离后瘫痪的肌肉［例如，指伸肌（见745页）］。桡神经浅支的皮支断离后，感觉丧失常很轻微。一般而言，感觉丧失在第1、2掌骨底远侧一个硬币大小的区域。感觉丧失区域比想象的要小的原因如表6.9显示，是由于相当大的皮肤分布区域内有正中神经和尺神经的皮支重叠。C



通过掌指关节被动性伸直做桡神经深支测试。当功能于掌时手背方肌腱片显著低

前臂的表面解剖

在肘部有3个骨性标志容易触摸：**肱骨内、外上髁**和**尺骨鹰嘴**。当前臂伸直时，在凹陷的后外方，于外上髁远端能触及桡骨头。在前臂做旋前或旋后旋转时，能触到桡骨头运动。在尺骨后缘，沿着鹰嘴向远端的皮下能触及尺骨全长。肘窝是位于肘部前面的1个三角形凹陷区，内侧界为附于肱骨内上髁的屈肌－旋前肌群形成的隆起。如下一页的照片所示，将拇指放于肱骨内上髁，然后其他手指放在前臂，可以估计到这些肌群的位置。手背面的黑点示肱骨内上髁的位置。

尺骨头位于尺骨远端，且容易观察和触摸到，当前臂处于旋前位时，在腕部出现一个圆形隆起。恰在尺骨头远端，能触及**尺骨茎突**。**桡骨茎突**较大，当前臂旋后时，特别是覆盖于其表面的肌腱松弛时，在腕外侧面很容易触摸到。桡骨茎突比尺骨茎突远约1cm，2个茎突之间的这种关系在诊断腕区某些损伤中很重要（例如，桡骨远端骨折）。在桡骨茎突近端，可触摸到桡骨表面几厘米。桡骨远侧半的外侧面也容易触摸。



后面观



手

腕连接前臂和手。手的运动发生在腕关节，手是上肢前臂远端活动部分。手骨由腕骨、[illegible]和指骨组成。手指的计数从 1 ～ 5，自拇指开始数起，至小指终止。因为手在工作和娱乐活动中具有十分灵巧的重要性，很好的理解它的结构和功能，包括保持或恢复自由运动、用力的抓握、精确操作和指夹挤压等对所有的人都是必要的。

握力法（手掌抓握）指手指用力所做的对掌运动，4 指屈曲抓握一个物体而拇指从旁协助，例如，抓握一个圆柱形的结构（图 6.52）。用力抓握包括手指长屈肌、手掌固有肌和腕伸肌的作用（见 809 页的讨论）。钩握是携带公文包时所用手的姿势。钩握主要包括指的长屈肌，其屈曲程度取决于被抓物体的大小。精确握法操作包括操作对象的位置改变，需要精细控制手指的运动（例如持钢笔或



图 6.52 [illegible]

没有这种伸展，抓握力将减弱且不稳定

带手表)。在精确抓握时，腕和手指由长屈肌、伸肌和手固有肌的作用而牢固把握，完成手的精细运动(例如当穿针或扣衬衫或上衣扣子)。

捏是用拇指与示指持物（如拿茶杯）或用拇指与相邻两指打响指的动作。手在不活动时所处的位置称静息位（例如前臂和手置于桌面上)。用石膏固定手和腕部骨折时，为了不使骨折端移位，常将手和腕固定在静息位。

手掌的筋膜

手掌的筋膜与前臂和手背筋膜是连续的(图6.10)。掌筋膜薄，覆盖于小鱼际和鱼际表面。但向掌心增厚并形成纤维性掌腱膜，在手指形成指鞘(图6.53)。掌腱膜为一层坚韧且界限清楚的掌深筋膜，表面有软组织覆盖，深面为长的屈肌腱。三角形掌腱膜近端或尖与屈肌支持带和掌长肌腱

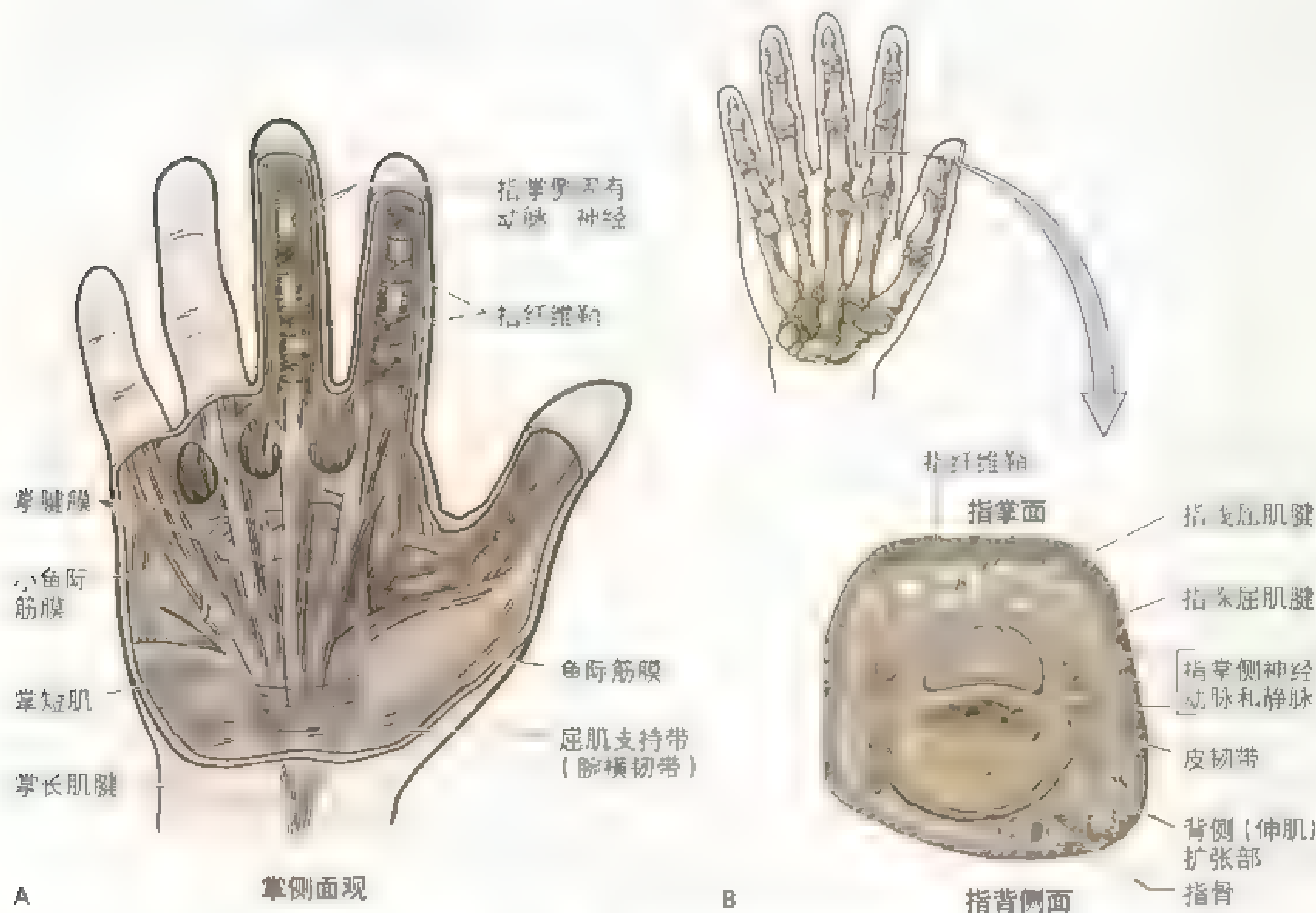


图6.53 手掌的筋膜和手指纤维鞘 手掌的筋膜与前臂筋膜是连续的。包裹鱼际、小鱼际血管和神经束的筋膜形成小鱼际筋膜。[illegible]拇指[illegible]神经相连的筋膜[illegible]鞘状。在内外侧肌群之间，手掌中间[illegible]与掌[illegible]分开[illegible]。约掌腱膜存在，84%的人为掌长肌腱的延续。A 观察手指纤维鞘(此图显示为中指和环指)。指纤维鞘与掌腱膜的纵行纤维束相续并覆盖指浅屈肌腱和指深屈肌腱。指纤维鞘可防止肌腱在牵拉时从指骨脱出（"弓弦"）。B 小指横切面。观察指掌侧神经、动脉和静脉，它们邻指纤维鞘，而不邻指骨。指背侧神经血管结构[illegible]中节指骨的中1/3处，手掌侧神经、动脉和静脉分布于全部指的远端(背侧面和掌侧面)

相续。当掌长肌存在时，紧张掌腱膜，掌腱膜尖端向远侧端形成 4 条纵形指束，从尖端放散状向远侧附于指近节指骨底，并延续为指纤维鞘。

手指纤维鞘为韧带性管道，内衬滑液鞘，指浅、深屈肌腱（图 6.44，图 6.53）和拇长屈肌腱在管道内分别沿各指掌侧面走行。指屈肌腱鞘由 5 条环形和 4 条十字形（交叉形）韧带或称为"滑车"部分组成。

内侧纤维隔自掌腱膜内侧缘伸向深部至第 5 掌骨，纤维隔内侧是内侧筋膜间隙或容纳小鱼际肌的小鱼际筋膜间隙（图 6.54A）。同样地外侧纤维隔从掌腱膜外侧缘伸向深部至第 3 掌骨，纤维隔外侧为外侧筋膜间隙或含鱼际肌的鱼际筋膜间隙。小鱼际筋膜间隙与鱼际筋膜间隙之间为容纳屈肌腱及腱鞘、蚓状肌、掌浅动脉弓、手指血管和神经的中筋膜间隙。手掌最深面的肌层在容纳拇收肌的收肌筋膜间隙。

在屈肌腱与覆于手掌深层肌肉表面的筋膜之间存在两个潜在性间隙：鱼际间隙和掌中间隙（图 6.54A、B）。间隙的两侧为自掌腱膜两缘发出至掌骨的纤维隔。两个间隙之间的隔尤其是附于第 3 掌骨的外侧纤维隔特别坚韧。

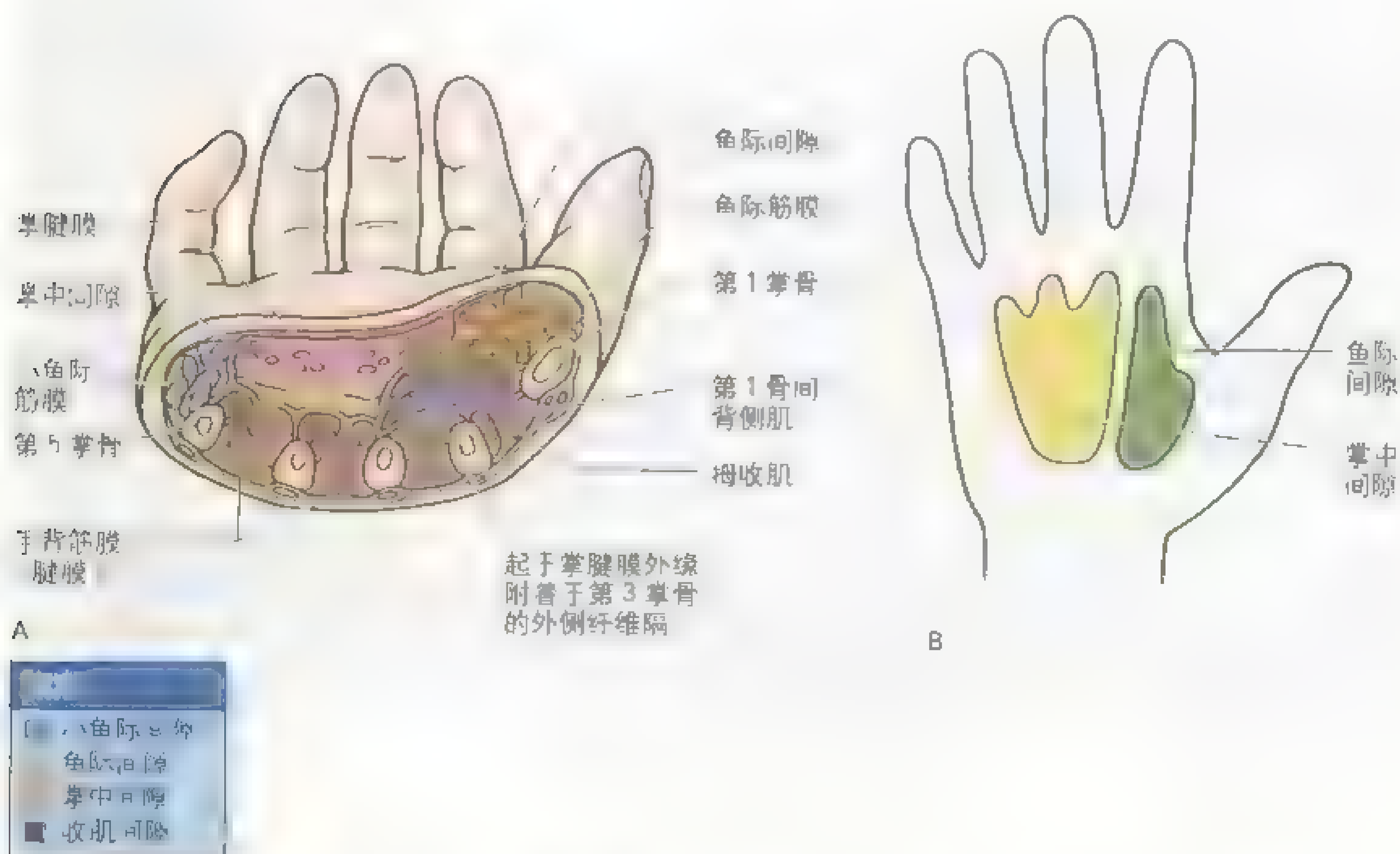


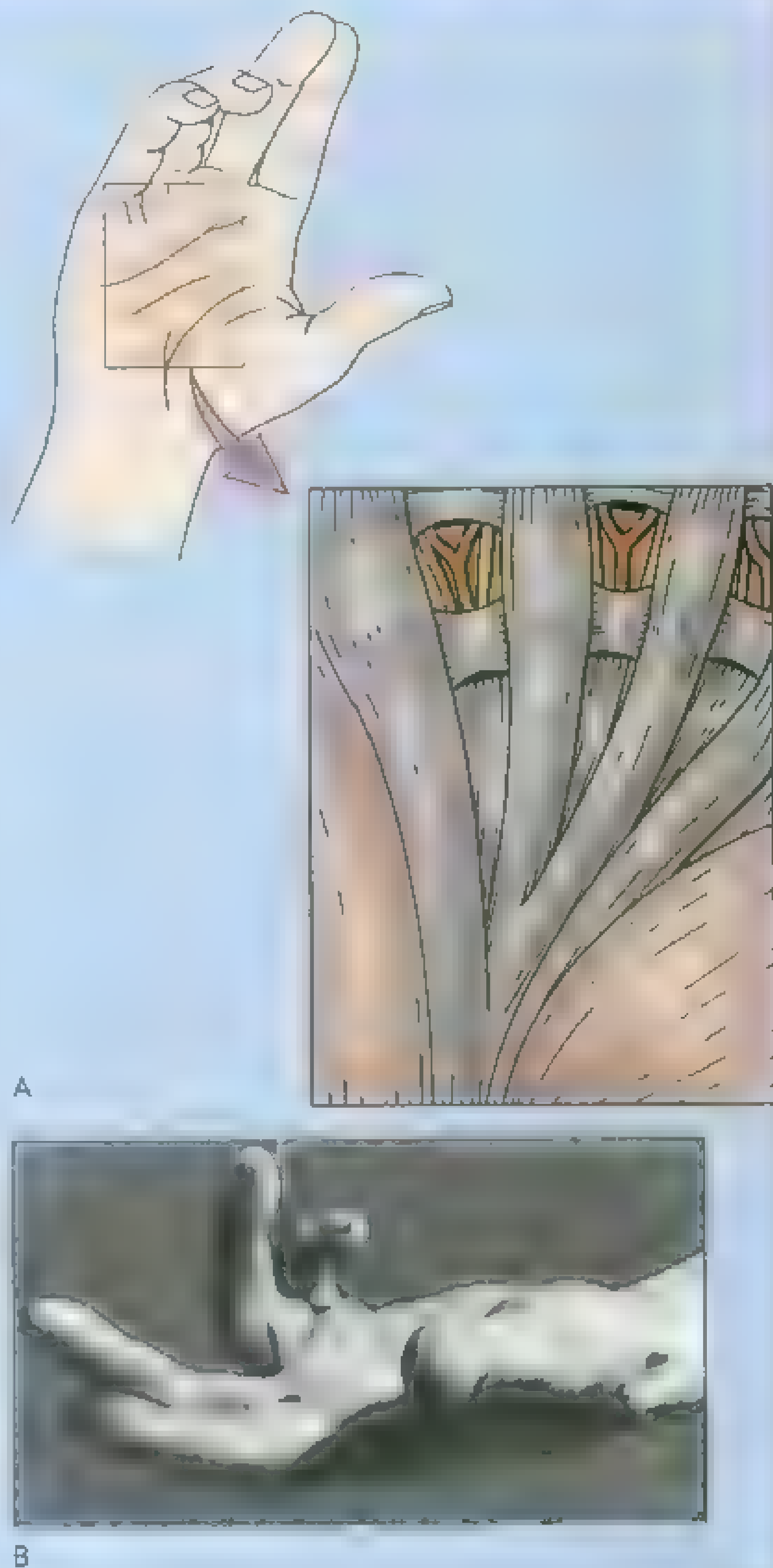
图 6.54 手掌的[illegible] A. [illegible]手掌中部横切面[illegible]手的筋膜间隙。[illegible]附于第 5 掌骨[illegible]。[illegible]鱼际筋膜附于第 1 掌骨[illegible]。手掌中[illegible]由掌腱膜覆盖。收肌筋膜间隙位于手掌肌肉最深面[illegible]。B. 掌中（中间部）间隙位于掌中筋膜间隙下方，与鱼际筋膜间隙[illegible]交界[illegible]第 3～5 指[illegible]腱鞘[illegible]。鱼际间隙位于鱼际筋膜间隙下方[illegible]

[illegible]

掌筋膜挛缩指掌筋膜和掌腱膜进行性缩短，增厚及纤维变性。手内侧掌腱膜纵形纤维束变性并牵拉环指、小指的掌指关节和近节指骨间关节成轻度弯曲(A)。挛缩常为双侧，并且多见于50岁以上男性，原因不明，但有资料表明与遗传因素有关。疾病首先表现为掌腱膜无痛性小结节状增厚并与皮肤粘连，逐渐地发展为纵形纤维束挛缩，在手掌皮肤上出现一些隆起，自手近侧部蔓延至环指和小指指骨底(B)。对掌筋膜挛缩的治疗方法通常是采取外科切除掌筋膜所有纤维化的部分，松弛手指(Salter,1998)。

手部感染

由于掌筋膜厚而坚韧，手背掌筋膜比较薄弱，所以手部感染引起的肿胀常常出现在手背。手掌潜在性筋膜间隙可能成为蔓延的重要途径。探查由感染形成的脓液在筋膜间隙扩散范围和方向，根据感染的位置，脓液将会积聚在鱼际间隙、小鱼际间隙或拇收肌间隙内。目前由于抗生素已广泛地应用，很少遇到感染在筋膜间隙内蔓延。如果感染不治疗，可能通过腕管向近端蔓延到前臂至旋前方肌前面及前臂筋膜间隙。⊙



手肌

手固有肌位于手掌4个间隙内(图6.54,图6.55,表6.10)：

- **鱼际肌**位于鱼际间隙内，内含拇短展肌，拇短屈肌，拇对掌肌；
- **拇收肌**位于拇收肌间隙内；
- **小鱼际肌**位于小鱼际间隙内，内含小指展肌，小指短屈肌，小指对掌肌；
- [illegible]蚓状肌[illegible]

鱼际肌

鱼际肌在手掌外侧面形成鱼际，主要作用是拇指对掌。对掌运动为一复合运动，开始拇指是[illegible]骨旋内（握杯姿势），由拇对掌肌[illegible]和

内收（图 6.56）。拇收肌和拇长屈肌加强运动增加了对掌的拇指发挥在指尖上的压力。拇指的正常运动对手的精确活动是重要的，因为第 1 掌骨较其他指灵活，因而需要由几块肌肉控制它的自如运动（Williams 等，1995）：

- **外展** 拇长展肌和拇短展肌；
- **内收** 拇收肌和第 1 骨间背侧肌；
- **伸** 拇长伸肌、拇短伸肌和拇长展肌；
- **屈** 拇长屈肌和拇短屈肌。

  上述的运动发生于掌指关节。

- **对掌** 拇指对掌运动，对掌运动发生在掌指关节并形成手掌"握杯姿势"。

对掌运动即拇指尖与小指或其他指接触，包括掌指关节外展，屈及内收。

拇短展肌 这块短的拇指展肌（图 6.55，表 6.10）形成鱼际前外侧部。拇短展肌在腕掌关节外展拇指，在向近节手指内侧轻微旋转开始时有协助拇指对掌作用。测试拇短展肌，可以做对抗拇指外展试验，如果功能正常，能观察和触摸到肌肉。

拇短屈肌 这块短的拇指屈肌（图 6.55A，表 6.10）位于拇短展肌的内侧，它的肌腱内通常含有一块籽骨。拇短屈肌在腕掌关节和掌指关节屈拇指并协助拇指对掌。测试拇短屈肌，可以做对抗拇指屈曲试验，如果功能正常，能看到和触摸到肌肉，但是，要记住拇长屈肌也能屈拇指。

拇对掌肌 为四边形肌肉（图 6.55B，表 6.10），位于拇短展肌的深面和拇短屈肌的外侧。拇指对掌运动是一最重要的拇指运动，即拇指对掌时在

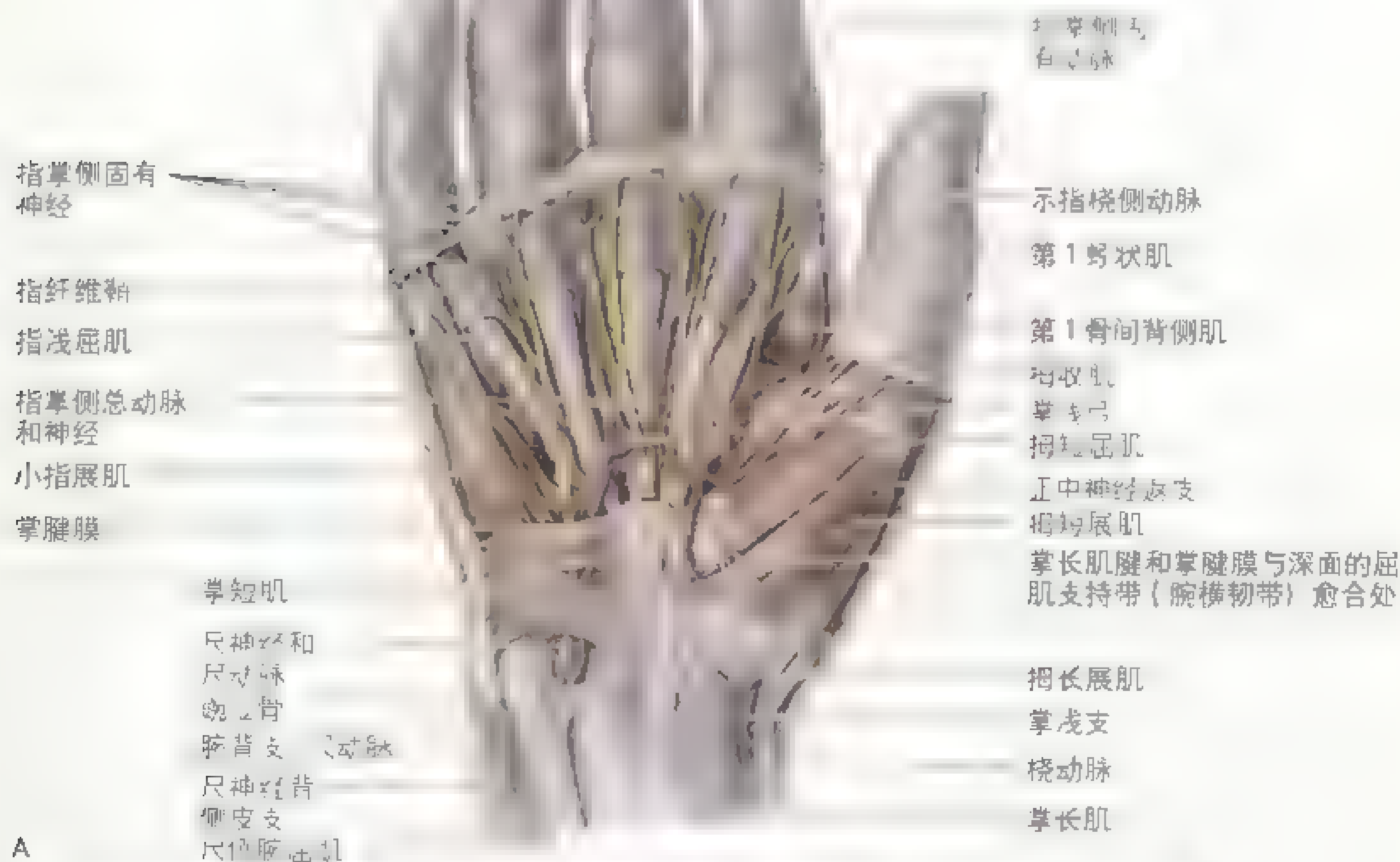


图 6.55 [illegible]



图 6.55（续） B. [illegible]
并附着于 4 块腕骨边缘

腕掌关节做屈曲和第 1 掌骨向内侧旋转运动，当捡起一个物体时，即产生这种运动。图 6.56 显示拇指尖与小指掌侧面相接触。

拇收肌

拇收肌呈扇形，位置较深，位于手的拇收肌腔隙内（图 6.54A，图 6.55A）。拇收肌起点有两个头，被桡动脉进入手掌形成掌深弓时而分隔（图 6.55A），其肌腱内通常含有一块籽骨。拇收肌内收拇指——使拇指向手掌方向移动，借此增加了握拳力量。

小鱼际肌

小鱼际肌（小指展肌，小指短屈肌和小指对掌肌）在手掌内侧面形成小鱼际并运动小指，小鱼际肌与第 5 掌骨一起位于小鱼际间隙（图 6.54A，图 6.55，表 6.10）。

小指展肌　小指展肌位于形成小鱼际的 3 块肌肉最浅层。小指展肌外展第 5 指并协助屈小指近节指骨。

小指短屈肌　小指短屈肌大小不恒定，它位于小指展肌外侧。小指短屈肌在掌指关节屈第 5 指近节指骨。

小指对掌肌　这块四边形肌肉位于第 5 指的小指展肌和小指短屈肌深面。小指对掌肌向前牵拉并向外侧旋转第 5 掌骨，借此加深手掌心的凹陷，使第 5 指骨与拇指成对掌位。

掌短肌

掌短肌是一块小而薄的肌肉，位于小鱼际的皮下组织内（图 6.55A），而并未在小鱼际间隙内。掌短肌收缩使小鱼际的皮肤产生皱纹，并加深了手掌心的凹陷，因此有助于手掌的抓握。掌短肌覆盖并保护着尺神经和尺动脉，它附着于掌腱膜内侧缘近侧和手内侧缘皮肤。

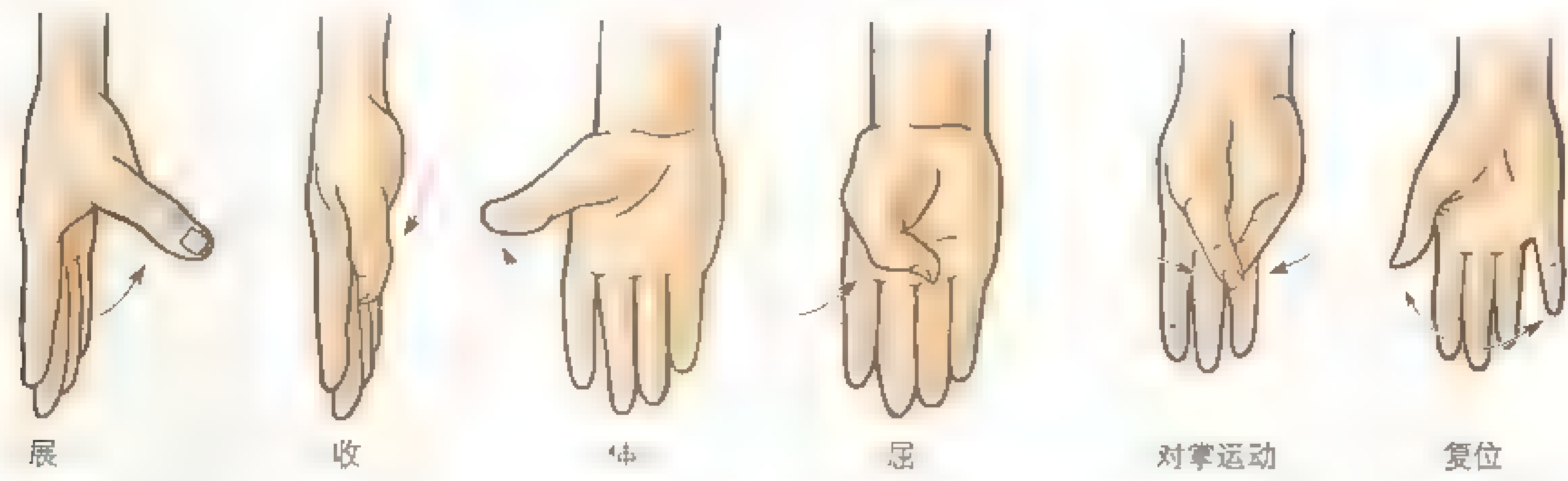
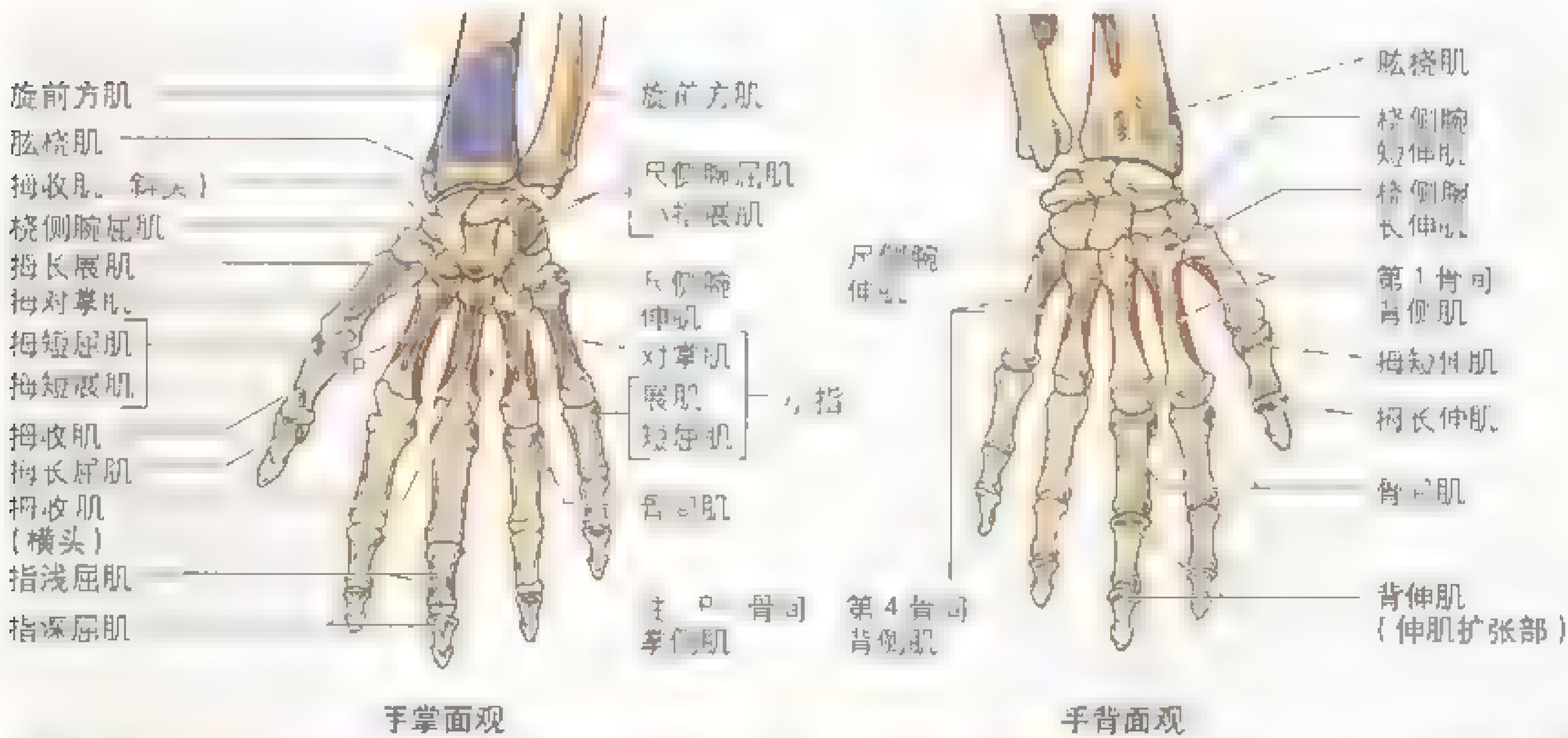


图 6.56 拇指运动 拇指对掌运动，使拇指末节与其他指的掌侧面相接触（如与小指掌侧面相接触）是最复杂的运动。对掌运动[illegible]

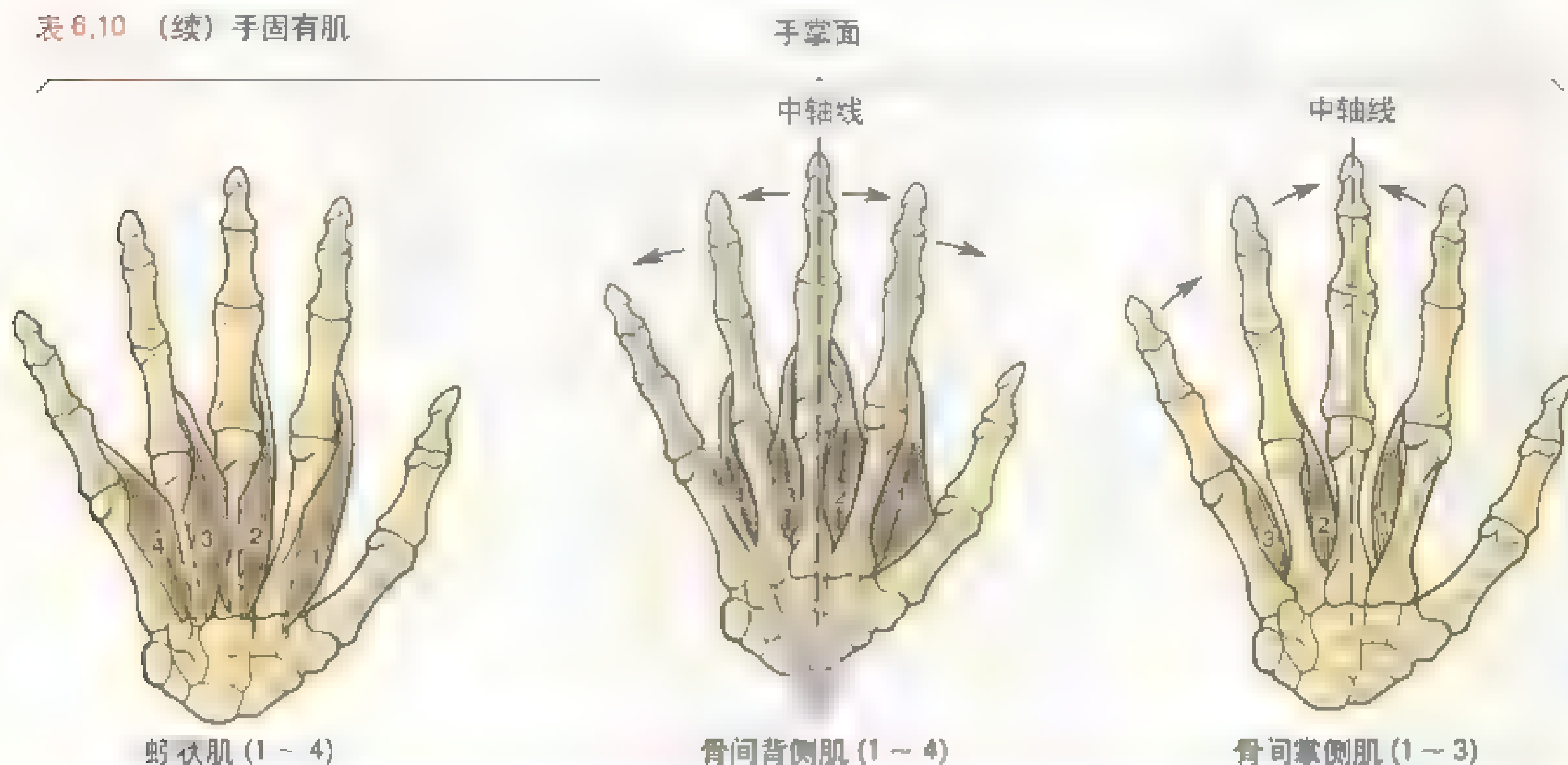
表 6.10 手固有肌



肌肉	近端附着处	远端附着处	神经支配*	主要作用
鱼际肌				
拇短展肌	屈肌支持带和手舟骨结节及大多角骨	拇指近节指骨底的外侧面	正中神经的返支(C8和T1)	外展拇指并协助其对掌
拇短屈肌				屈拇指
拇对掌肌		第1掌骨外侧面		向外侧牵拉第1掌骨使拇指成对掌位并向手掌中心方向移动使其内旋

* 数字提示脊髓节段性分布，如C8和T1表示分布于鱼际肌的神经来自C8和T1脊髓节段。黑体字数字为主要节段性分布。如果将这些节段或上升的运动根损伤，都将导致有关肌肉瘫痪。

表 6.10 （续）手固有肌



蚓状肌 (1～4)　　骨间背侧肌 (1～4)　　骨间掌侧肌 (1～3)

肌肉	近端附着处	远端附着处	神经支配[a]	主要作用
拇收肌	斜头：第 2、3 掌骨、头状骨和相邻腕骨 横头：第 3 掌骨[illegible]	拇指近节指骨底的内侧面		使拇指向中指内收
小鱼际肌 小指展肌	豌豆骨	小指近节指骨底的内侧面	尺神经[illegible]支 (C8 和 T1)	外展第 5 指
小指短屈肌	钩骨钩和屈肌支持带			屈第 5 指近节指骨
小指对掌肌		[illegible]		[illegible]之，使第 5 指与拇指相对
短肌 第[illegible]蚓状肌	指深屈肌外侧 2[illegible]	第 2～5 指伸肌扩张部的[illegible]	正中神经 C8 和 T1	[illegible]和伸指骨间关节
第 3、4 蚓状肌	指深屈肌内侧 3 肌腱（双羽状肌）		尺神经深支 (C8 和 T1)	
第 1～4[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]外展指并与蚓状肌[illegible]同作用屈掌指关节和伸指骨间关节
第 1～3[illegible]	第 2、4[illegible]第 5 掌骨的掌侧面（单羽状肌）	[illegible]和第 5 指近节指骨底	尺神经深支 [illegible] T1	向轴线内收指并协同蚓状肌屈掌指关节和伸指骨间关节

手的短肌

手的短肌包括蚓状肌和骨间肌。

蚓状肌 4条纤细的**蚓状肌**因为形状如蚯蚓状而命名。蚓状肌的作用是屈掌指关节和伸指骨间关节。

骨间肌 4块**骨间背侧肌**位于掌骨之间，3块**骨间掌侧肌**位于掌骨的掌侧面。第1骨间背侧肌容易触及，在拇指与示指用力对掌时也容易触摸到。有些作者描述有4块骨间掌侧肌，如这样它们应包括拇短屈肌深头，因为该肌在拇指上的神经分布和位置相似（图6.10）。

4块骨间背侧肌外展手指，而3块骨间掌侧肌则使手指内收。一种记忆方法是取首字母的缩写，骨间背侧肌D、外展AB(DAB)，骨间掌侧肌P，内收AD(PAD)。骨间背侧肌和骨间掌侧肌及蚓状肌共同收缩为屈掌指关节和伸指骨间关节（所谓的"Z"字形运动），产生这种运动的原因是因为这些肌肉附着于伸肌扩张部的外侧带。了解"Z"运动是有用的，因为出现与之相反的运动为爪形手，当尺神经麻痹时，骨间肌及第3、4蚓状肌不能产生"Z"字形运动（见761页）。

手的非固有屈肌腱

指浅屈肌腱和指深屈肌腱进入**屈肌总滑液鞘**（尺侧囊），经屈肌支持带深面（图6.57A），进入手部中间隙，然后呈扇形分别进入**指滑液鞘**。屈肌和指滑液鞘使肌腱能够在指运动时相互间自由的滑动，在靠近近节指骨底时，指浅屈肌腱分离且包绕指深屈肌腱（图6.57B），指浅屈肌腱分成两部附着于中节指骨底前面两缘，指深屈肌腱通过指浅屈肌腱裂开的两部之间（坎珀尔交叉）后，至远侧附于远节指骨底前面。

指纤维鞘为坚韧的韧带性管道，内含屈肌腱及包被屈肌腱表面的滑液鞘（图6.57C）。指纤维鞘自掌骨头延伸至远节指骨底，纤维鞘有防止肌腱远端牵拉时离开手指（"绞索"）的作用。指纤维鞘和指骨联合形成**骨性纤维管**，引导到达手指的肌腱通过。环形和十字形或滑轮部分加厚及增强了纤维鞘（图6.57B）。

行于指骨骨膜的滑膜襞（纽带或系带）内的小血管分支营养长的屈肌腱。拇长屈肌腱在拇指滑液鞘内通过屈肌支持带深面至拇指。在掌骨头，拇长屈肌腱行于两块籽骨之间，1块在拇短屈肌与拇短展肌结合腱内，另1块位于拇收肌腱内。

腱鞘炎

如手掌被锈钉刺一个小孔的损伤能引起滑液鞘感染。当肌腱和滑液鞘发炎（腱鞘炎）时，可引起手指肿胀，运动时疼痛。由于第2～4指的肌腱几乎总是分隔的滑液鞘，故炎症常被局限在感染的手指。但是，如果忽视感染，指鞘的近端可能裂开，感染将会蔓延至掌中间隙。又由于小指的滑液鞘常与屈肌总滑液鞘延续，故该指的腱鞘炎则可波及到总滑液鞘，从而通过手掌经腕管至前臂。同样拇指腱鞘炎也可经与之相延续的拇长屈肌滑液鞘蔓延（桡侧囊）。指感染究竟蔓延多远的变化取决于与屈肌总滑液鞘的联系。

拇长展肌和拇短伸肌腱在腕背面位于同一腱鞘内，这些肌腱在共同的腱鞘内摩擦过多会导致腱鞘纤维性增厚和骨性纤维管狭窄。摩擦过多是由于手在反复用力抓握和拧而引起（例如挤压有水的湿衣服），这种情况叫做尔万腱鞘炎狭窄（痛性腱鞘炎，由于拇长展肌和拇短伸肌共同腱鞘的相对性狭窄），引起手腕至前臂近端的放散性疼痛。在腕外侧面共同的纤维腱鞘上可触及局部疼痛。

指掌面纤维鞘增厚形成指或拇指骨性纤维管狭窄，这种狭窄性管道由于手指经常用力引起。如果指浅屈肌腱和指深屈肌腱在管近侧端扩张，病人不能伸手指。当手指被动地伸直时，能听得见肌腱的绷紧声。当扩张的肌腱在做屈曲运动时，会产生另外一种肌腱拉紧声。这种情况叫做手指腱鞘炎狭窄（"扳机手指"或"抓握型手指"）。○

图 6.57 屈肌腱、屈肌总腱鞘、指纤维鞘和指滑液鞘 A. 前臂远端前面和手的解剖，显示指长屈肌腱的指滑液鞘。观察两组：(a) 腕部或腕近端，屈肌支持带后面；(b) 指或指远端，纤维鞘内指屈肌 B. 手掌的解剖，显示肌腱和指纤维性腱鞘。指纤维性腱鞘坚韧，覆盖屈肌腱，自掌骨头延伸至远节指骨底，防止肌腱远端牵拉时离开指骨。指纤维性腱鞘附着于近节和中节指骨边缘，指间关节囊和远节指骨表面 C. 示内含肌腱的手指骨性纤维管。在纤维鞘内，观察滑液鞘由衬在纤维鞘内并包裹肌腱的滑膜构成。滑液鞘层实际上由滑液毛细血管层隔开，形成一个肌腱的润滑系统

手的动脉

尺动脉和桡动脉及其分支供给手部所有血液（表6.11）。

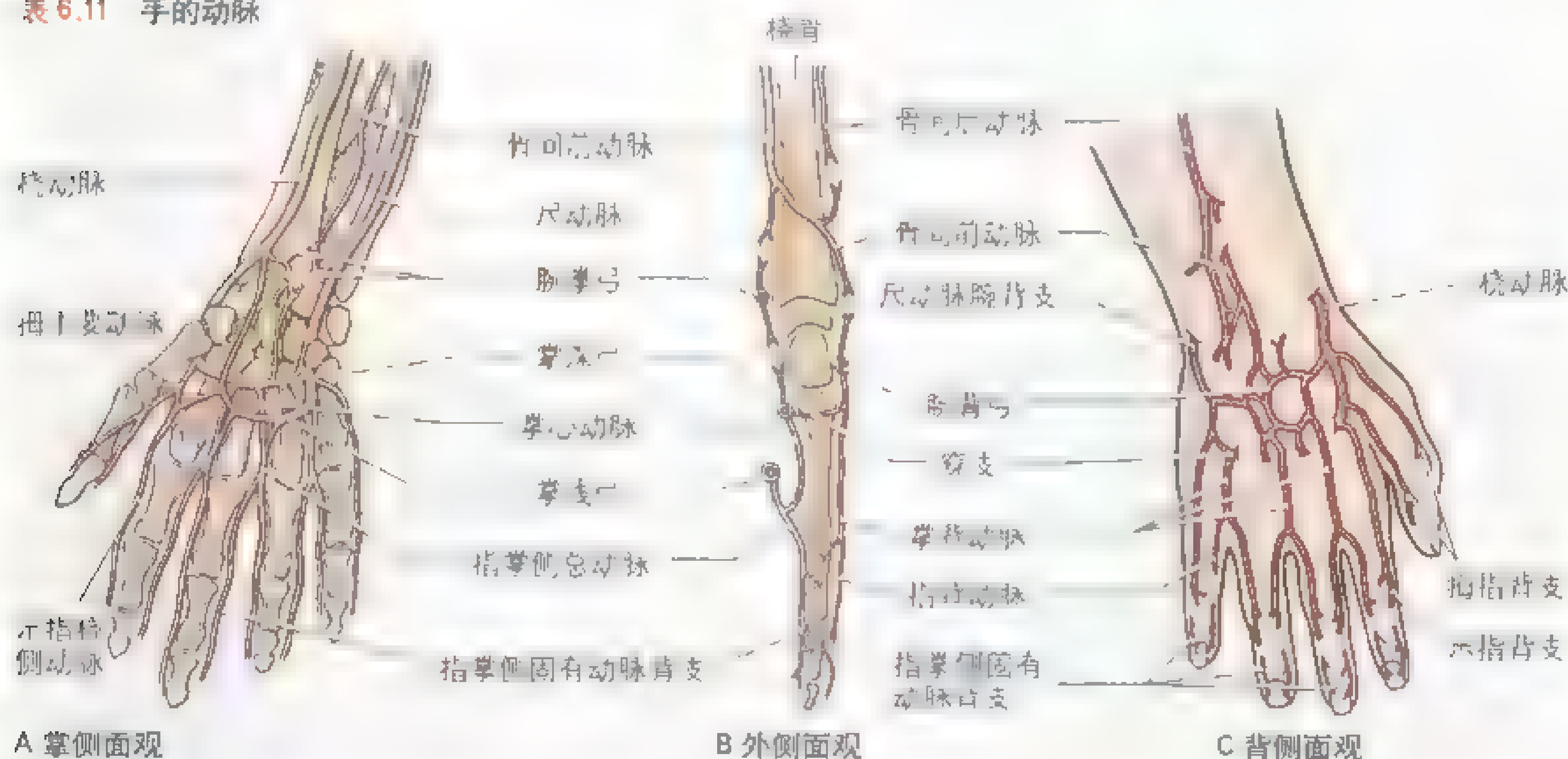
尺动脉

尺动脉通过屈肌支持带前面，豌豆骨与钩骨钩之间（居永管）进入手部。尺动脉位于尺神经外侧（图6.55），它分为2个终支：**掌浅弓和掌深支**。掌浅弓，主要由尺动脉的终支构成，发出3条指掌侧总动脉（图6.55A），与来自掌深弓的掌心动脉吻合。每一条指掌侧总动脉分为一对**指掌侧固有动脉**，沿着相邻两个手指侧缘至内侧4个手指。

桡动脉

桡动脉向背侧弯向解剖学鼻烟窝底，舟骨和大多角骨的表面（图6.55，表6.11），经过第1骨间背侧肌两头间进入手掌，然后转向内侧通过拇收肌两头之间，与尺动脉深支吻合形成**掌深弓**。掌深弓主要由桡动脉形成，恰好在掌骨底远侧穿过掌

表6.11 手的动脉



A 掌侧面观　B 外侧面观　C 背侧面观

动脉	起源	行径
掌浅弓	尺动脉的直接延续，由已变小的外侧的桡动脉浅支或桡动脉分支参与形成	弓向外侧至掌腱膜深面和长屈肌腱浅面；弓的凸侧位于在伸拇指的远侧缘与掌相交处的水平
掌深弓	桡动脉的直接延续，由内侧的尺动脉深支参与形成	弓向内侧，长屈肌腱深面且与掌骨底相接触
指掌侧总动脉	掌浅弓	于蚓状肌表面向远侧下行至指蹼
指掌侧固有动脉	指掌侧总动脉	至第2～5指的相对缘
拇主要动脉	桡动脉在其转向手掌处	在第1掌骨的掌侧面下行，在近节指骨底分为2支，行于拇指两侧
示指桡侧动脉	桡动脉，也可能起自拇主要动脉	于示指的外侧面行进至其远端
腕背侧弓	桡动脉和尺动脉	在手背筋膜内呈弓状

骨(表6.11)。掌深弓发出3条**掌心动脉**和**拇主要动脉**，供应手掌浅层和拇指两侧缘血液。

掌动脉弓的损伤

手掌动脉弓损伤时通常出血很多。当动脉弓损伤时，仅结扎前臂一侧动脉是不够的，因为前臂和手的血管常有许多交通，因此出血来源于两侧。为了获得无出血的外科手术视野去处理复杂的手部伤，压迫肱动脉及其在肘近端的分支是必需的(例如，使用充气的止血带)。这种方法可通过阻断尺动脉和桡动脉在肘周围的吻合，达到止血的目的。

手指缺血

间歇性发生双侧手指缺血，其特征是手指苍白并常伴有感觉异常和疼痛，由感冒和情感刺激引起为其特点。这种情况可能导致解剖畸形或潜伏性疾病，当引起的原因为自发性(不明原因)或初犯时叫做雷诺病。上肢动脉由交感神经支配，交感神经节后纤维加入臂丛神经，通过臂丛发出分支分布于指动脉。治疗雷诺病引起的手指缺血，施行颈胸交感神经节前纤维切除术，即切除一个节段的交感神经扩张手指动脉也许是必要的。

手的静脉

手掌浅、深动脉弓分别有**浅、深掌静脉弓**(网)伴行(图6.49、图6.50)。指背静脉汇成3条**掌背静脉**，并联合形成掌背静脉弓(网)。**掌背浅静脉弓**(网)向近端续于外侧的头静脉，贵要静脉来自内侧(尺侧)掌背浅静脉弓(网)。

手的神经

正中神经、尺神经和桡神经支配手(图6.58，表6.12)，可能有来自前臂外侧面和后面的皮神经分支或交通支发出纤维支配手背。

正中神经

正中神经通过屈肌支持带深面的腕管，与9条(指浅、深屈肌腱和拇长屈肌腱)肌腱共同进入手部(图6.58)。**腕管**是位于屈肌支持带深面，外侧的舟骨结节和大多角骨与内侧的豌豆骨和钩骨的钩之间的一个通道。在腕管近侧，正中神经发出3支至鱼际肌、第1、2蚓状肌(图6.12)，它也发出感觉纤维分布于整个手掌面的皮肤及第1～3指两侧面及第4指外侧半和第1～4指远侧半背侧面的皮肤。但是，需注意分布于手掌中间部的分支发自腕管近侧而不穿过腕管(例如，它经过屈肌支持带浅面)。因此，虽然皮肤分布区在腕管远侧，但是腕管综合征时感觉并不丧失。

正中神经损伤

正中神经损伤发生在两处：前臂和腕部，最常见的部位是在神经通过腕管处。

腕管综合征

腕管综合征可以源于任何损伤(例如滑液鞘感染)，此时腕管大大地缩窄(A)。滑液潴留、感染和手指的过度锻炼均可引起肌腱及滑液鞘肿胀。正中神经是腕管内最敏感的结构(B～D)，因此受影响最大。正中神经有2条分布于手部皮肤的感觉终末支，因此感觉异常、感觉迟钝(感觉减退)，或感觉缺失可能发生在外侧3个半手指。正中神经也发出一条运动终末支，即鱼际支或返支，支配3块鱼际肌。如果正中神经受压原因没有消除，可能发生拇指进行性协调和力量减退(由于拇对掌肌和拇短展肌力量减弱)，有正中神经受压迫的人拇指不能对掌(E)。如果病情进一步发展，感觉的变化将会放散到前臂和腋窝。正中神经受压迫症状能用手指▶





A 近侧列腕骨

屈肌支持带
（腕横韧带）
正中神经
桡侧腕屈肌
拇长屈肌
大多角骨
小多角骨

B 近侧列腕骨



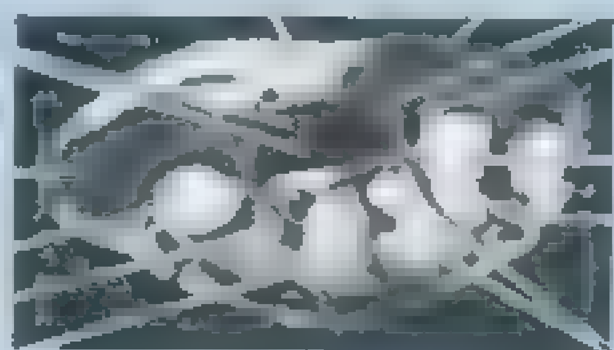
E 拇指对掌不能



C 图左腕部横断面远侧面观



F 猿手



D 图 (C) 左腕部横断面近侧面观

▶在腕部压迫正中神经约30s后查出。患腕管综合征的病人拇指做精细运动有困难(例如扣衬衫或上衣扣子及抓握物体,如抓握一把发刷)。为了解除腕管综合征的症状,必要时可采取部分或完全的外科分离屈肌支持带,即腕管松解术。

腕部损伤

腕部的意外损伤常引起正中神经损伤,因为正中神经较靠近体表。企图通过乱砍手腕自杀的人,正中神经在屈肌支持带近侧普遍地受到损伤,这将造成鱼际肌和第1、2蚓状肌瘫痪。因此拇指不能对掌运动,并且第2、3指精细的随意运动减弱,拇指和邻近2个半手指的感觉也丧失。

正中神经损伤

正中神经损伤起因于肘区穿通伤,将造成第2、3指近侧和远侧指骨间关节屈曲能力丧失。因为正中神经至指的分支主要分布于第1、2蚓状肌,所以第2、3指掌指关节屈曲力也受到影响。猿手(见775页F)属于一种明显的畸形,手掌拇指屈伸运动受限,因为拇指不能对掌和拇指外展受限。正中神经鱼际支或返支(图6.58A)支配位于皮下鱼际肌,涉及到鱼际相对较小损伤的后果也较严重。神经离断使鱼际肌瘫痪,而且拇指失去了它的诸多功能。做腕管切开松解术应在腕和屈肌支持带的内侧,尽可能避免损伤正中神经返支。

上肢大多数的神经伤都影响到拇指的对掌运动,无疑伤及到分布于手部固有肌肉的神经,特别是正中神经伤,将在手的复杂运动中造成最严重的影响。如果正中神经在前臂或腕部伤及严重,拇指不能对掌。但是,拇长展肌和拇收肌(分别由骨间后神经和尺神经支配)可以模仿其对掌运动。○

尺神经

尺神经从尺侧腕屈肌的深面离开前臂,进入手掌(图6.55,图6.58,表6.12)。在通过腕部时被屈肌支持带的筋膜所包绕,再通过豌豆骨的外侧缘,尺动脉在该神经的外侧。在腕近端,尺神经发出**掌皮支**,该支走行于屈肌支持带和掌腱膜的浅面,分布于掌内侧的皮肤。尺神经也发出**背侧皮支**分布于掌背面的内侧半,第5指和第4指的内侧半的皮肤(图6.58B)。

尺神经在屈肌支持带的远端分为浅支和深支而终止(图6.55B)。尺神经浅支发出皮神经供应手内侧前面1个半指的皮肤。尺神经深支供应小鱼际肌,内侧2块蚓状肌,拇收肌以及所有的骨间肌。深支也支配几个关节(腕、腕骨间,腕掌及掌骨间关节)。尺神经是调节精细运动的神经,因为该神经支配的肌肉与手部错综复杂的运动相关(表6.12)。

尺神经损伤

尺神经损伤常发生在以下4个部位:

- 肱骨内上髁后部;
- 肘管:由连系尺侧腕屈肌的肱骨和尺骨头的腱弓形成;
- [illegible]:
- 手部。

超过27%的人上肢神经损伤会影响到尺神经(Rowland,1995)。尺神经损伤常常发生在枪弹伤、刺伤以及肱骨远端、尺骨鹰嘴和桡骨远端的骨折(Lange等,1995)。

尺神经损伤常常发生在神经经过肱骨内上髁后部的部位。常常于肘部被坚硬物体撞击造成肱骨内上髁骨折后伴发尺神经损伤。在睡眠时肘部的尺神经可能受压,而将肘▶

▶部放置于坚硬物体表面支撑头部进行长时间休息的工人，压迫尺神经将导致职业性神经炎（Lange 等，1995）。尺神经的损伤常常导致广泛的运动和感觉的丧失，并伴有手内收功能的丧失。在屈腕关节时，由于拮抗肌的尺侧腕屈肌的肌力丧失，手在桡侧腕屈肌的作用下被牵拉向桡侧。尺神经损伤之后，由于大部分手内肌麻痹，患者往往难以握拳（表 6.10）。此外，掌指关节过伸，并在握拳时不能屈第 4、5 指的远侧指骨间关节，这就导致了手呈现特征性的爪状手外观畸形（见 761 页）。

居永管综合征

尺神经受压可能发生在腕部，在豌豆骨和钩骨钩之间的部位。豌豆骨和钩骨之间的凹陷被豆钩韧带附着形成了一个骨性纤维管（居永管）。尺神经位于该管中的部分受压可能导致内侧 1 个半指的感觉减退以及手固有肌的肌力减退。

骑脚踏车式麻痹

骑脚踏车时，由于手处于过伸位，钩骨钩顶在车把上，长时间之后就会感到尺神经麻痹。因此，这种类型的神经压迫被称为手把神经疾患。这一类的损伤会导致手内侧感觉丧失和手固有肌肌力减退。○

桡神经

桡神经不支配手部的肌肉(表 6.12)。它的终支，即浅支和深支起于肘窝。浅支是桡神经的直接延续，沿前臂的前外侧走行，是纯感觉性的神经（图 6.58A）。浅支走行于肱桡肌的深面，在接近腕背侧时穿过深筋膜，分布于手背外侧 2/3 的皮肤和筋膜，拇指背面和外侧 1 个半指的近侧端皮肤感觉。

桡神经损伤

虽然桡神经在手部并不发出肌支，但在臂部桡神经损伤却会导致严重的手功能丧失。典型的功能缺失是由于前臂伸肌麻痹导致的伸腕不能（表 6.7）。手在腕部屈曲并呈弛缓状，这种情况被称为腕下垂（见 731 页）。掌指关节也处于屈曲位。由于蚓状肌和骨间肌受正中神经和尺神经的支配，未受损伤，在它们的作用下，可能会轻微的伸指间关节（表 6.10）。桡神经在手部只有一小部分的皮肤分布区。即使严重的桡神经损伤，感觉麻痹的范围也很小，并常常局限于手背外侧面的一小片区域内。○

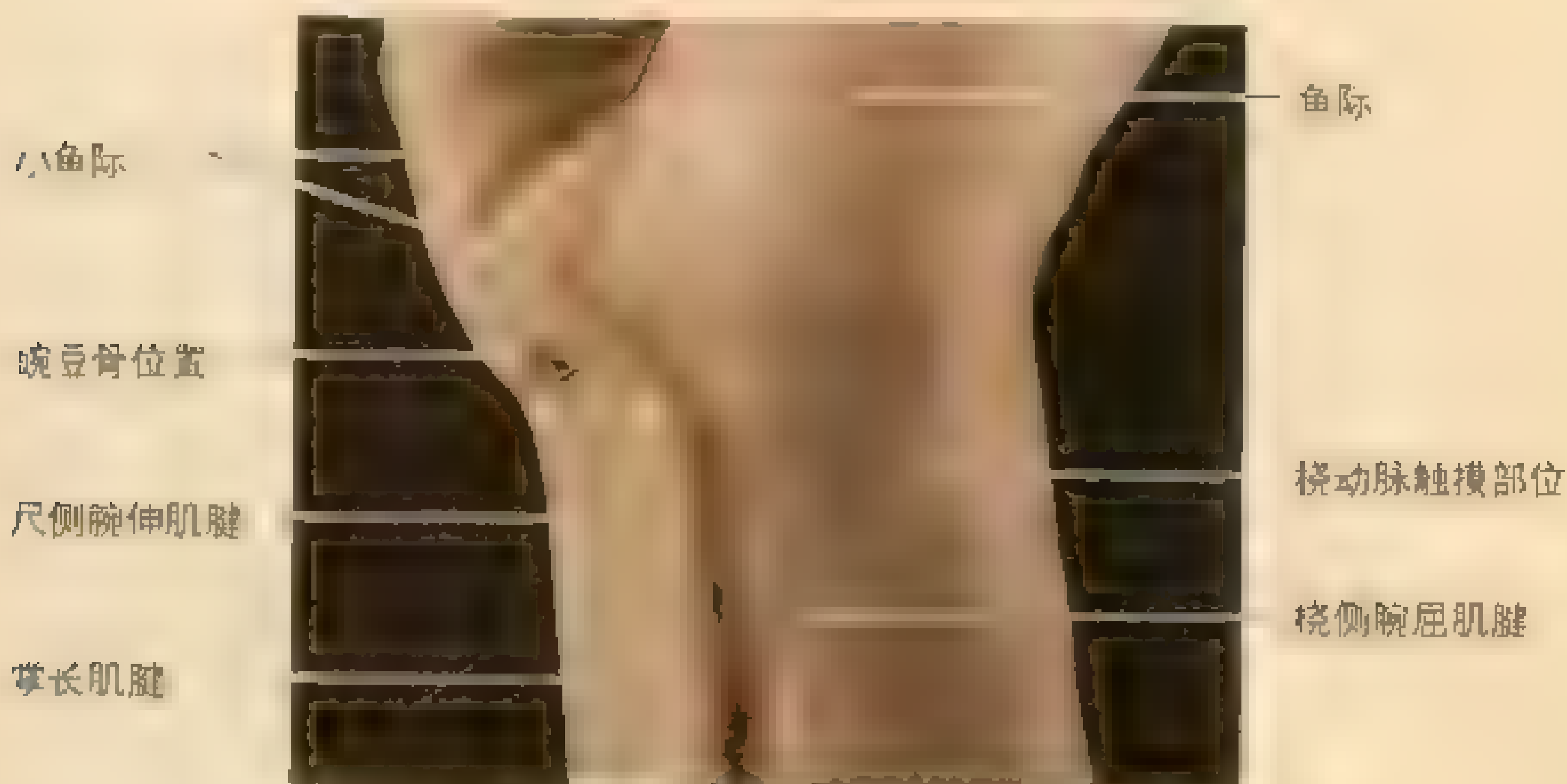
图6 58 前臂远端和腕部结构 A. 沿腕远侧横纹越过豌豆骨做皮肤横切口，剔除皮肤和筋膜，观察正中神经至鱼际肌的返支(运动支)，因为该支位于皮下，当这个区域受伤时此支易受损伤 B. 前臂远端横切口，观察桡侧腕屈肌腱，掌长肌和尺侧腕屈肌腱形成腕部屈肌腱浅层。也观察位于由尺侧腕屈肌腱覆盖位于其下面的尺神经和尺动脉，这就是为什么尺动脉在此处不能触摸到的原因 C. 划线为显示切口（B）的定位平面

豌豆骨
尺侧腕屈肌
尺神经和尺动脉
尺神经背侧支
指浅屈肌
掌长肌
A
正中神经返支至鱼际肌
桡侧腕屈肌穿过舟骨结节处
拇长展肌
图(B)断面平面
正中神经及发出的掌皮支
拇长屈肌
桡动脉及发出的掌浅支
桡神经浅支
肱桡肌
C

指浅屈肌
指深屈肌
尺侧腕屈肌
尺神经和尺动脉
尺骨
桡骨
桡尺远侧关节
尺侧腕伸肌
B
掌长肌
正中神经
拇长屈肌
掌浅支
旋前方肌
肱桡肌
拇长展肌
拇短伸肌
桡侧腕长伸肌
桡侧腕短伸肌
拇长伸肌
小指伸肌
示指伸肌
小指伸肌

手的表面解剖

触摸脉搏的常用部位是在桡动脉位于桡骨远端前面，桡侧腕屈肌的外侧。此处桡动脉位于桡侧腕屈肌腱与拇长展肌之间，可被压在桡骨上。桡动脉搏动和其他的动脉搏动一样，都是心脏活动在外周的反映(A)。桡侧腕屈肌腱在腕前面正中稍靠外面的部位可以被观察并触及到，该肌腱常作为定位桡动脉的标志，桡动脉▶



A



B

▶在该肌腱的外侧可以触及搏动。掌长肌腱在腕前面的中间可以被触及并观察到。该肌腱较桡侧腕屈肌腱小并常不明显。

掌长肌腱是正中神经的定位标志，正中神经恰位于该肌腱的深面（图 6.58B）。尺侧腕屈肌腱在经过腕前面时可以被触及，在此尺侧腕屈肌腱位于内侧并抵止于豌豆骨。该肌腱是尺神经和尺动脉的定位标志。指浅屈肌在手指交替的屈伸时可以被触及。尺动脉搏动常常很难触及。拇长展肌和拇短伸肌肌腱构成了解剖学**鼻烟窝**的前界（见 779 页图 B），拇长伸肌肌腱构成了鼻烟窝的后界。桡动脉经过鼻烟窝，在此可以触及到。舟状骨和大多角骨构成了鼻烟窝的底。

当手放松时，手背的皮肤薄而松弛，这是由于皮肤的皮下组织疏松，皮肤韧带相对较少所致。在手背部和手指近侧端长有毛发，男性尤甚。当腕用力处于伸直位及手指张开时，指伸肌腱常常突出，特别是瘦人更明显。指伸肌腱在指节远端不易见到，因为此处伸肌腱变平形成扩张部。指节由掌骨头形成，在握拳时明显可见。在手背疏松的皮下组织和伸肌腱的深面可以触及掌骨。掌背静脉网是掌背面明显的特征之一。

为了适应工作和活动中磨损的需要，掌面的皮肤很厚。该处的皮肤含有丰富的汗腺而没有毛发和皮脂腺。**掌浅弓**在拇指充分伸展时水平横过手掌中心，该弓的主体终于鱼际。**掌深弓**约在掌浅弓近侧 1cm 处横过手掌。掌部皮肤或多或少有几条恒定的屈曲皱褶，这是由于该处皮肤附着于深筋膜所形成的。腕近侧纹位于屈肌支持带的近侧界。掌横纹为屈腕时的皮肤皱襞。当拇指对掌时，纵行皮纹加深；而掌指关节屈曲时，掌横纹加深。桡侧纵纹（手相学上的“生命线”）部分地围绕着鱼际，鱼际是由拇指的短肌形成。

掌近侧纹始于手掌的外侧界，位于第 2 掌骨的浅面，向内侧延伸部分从近侧横过手掌，位于第 3 ~ 5 掌骨体的浅面。掌远纹起于或接近于示指和中指之间，呈轻微的凸度横过手▶



▶掌，位于第2～4掌骨头的表面。

内侧的4指常常有3条横行的皮纹。指近侧横纹位于手指根部，离掌指关节远2cm处。拇指近端皮纹被斜跨，接近掌指关节。近侧横纹接近近侧的指骨间关节。指中间横纹接近中间的指骨间关节，而远侧横纹接近远侧的指骨间关节。拇指只有两节指骨，故只有两条横纹。如同其他指的皮纹一样，拇指的皮纹在屈拇指时才明显。由于每个人手指指纹的皮嵴都不相同，故具有鉴定意义。该表皮嵴的解剖学意义是在握住物体时增加摩擦，防止滑脱。

皮纹学

皮纹学是研究手掌皮纹的科学。在患有特定先天性畸形和遗传疾病的患者的体检中具有重要意义。例如，21-三体综合征（唐氏综合征）的患者，常只有一条横行的手掌皮纹（猿线）。但是，近1%的人具有猿线的普通人群，没有该综合征的其他表现。

手部创伤和切口

掌浅、深动脉弓不能被触及，但可以画出它们的表面标志：

- 掌浅弓在完全伸展的拇指基底部远端水平；
- 掌深弓在掌浅弓近端约1cm处。

在手掌创伤手术中，作皮肤切口时对掌浅、深弓的解剖学位置一定要熟悉。应该知道掌浅弓位于掌腱膜的远端水平，鱼际内侧缘的切口或伤口可能损伤支配鱼际肌肉的正中神经的分支。

上肢的关节

肩带包括胸锁、肩锁和肩关节（图6.59）。一般情况下这些关节同时运动。任何一个关节的损伤都会影响肩带的运动。肩胛骨的活动度对于上肢的运动非常重要。锁骨支撑上肢使之离开胸廓并能灵活运动。肩部在胸锁关节水平围绕锁骨运动。肩锁关节有15°～20°的活动度，这就使得关节盂具有活动度，这对于上肢的运动是非常重要的。在检查肩带的运动时，肩胛胸廓运动（肩胛骨在胸廓上的运动）和肩关节的运动都必须考虑到。当举起臂部时，运动的幅度在上述两个结构中的比率是2：1的关系，举例来说，当举起臂部达3°时，肩关节运动2°，而肩胛骨胸廓运动为1°。肩胛骨的运动是肩带的重要运动（图6.60）：

- 上提和下降；
- 前伸（肩胛骨向外向前运动）和回缩（肩胛骨向内向后运动）；
- 肩胛骨的旋转。

在肩胛骨运动中，锁骨上提和肩胛骨关节盂下降使得肩峰被支撑离开胸廓。

胸锁关节

胸锁关节是一个鞍状关节，但功能上却类似于一个球窝关节（图6.59）。胸锁关节被关节盘分成了两个部分。**关节盘**牢固的附着在胸锁关节韧带（纤维性关节囊的增厚）和**锁骨间韧带**前后面上。由于胸锁关节韧带的附着，使得胸锁关节具有相当的稳固性。因此，虽然有关节盘作为由上肢向锁骨传递力量的减振器，但是锁骨骨折还是很常见。相反，锁骨脱位却很少见。胸锁关节是上肢与中轴骨唯一相连的关节。由于锁骨的胸骨端位于胸骨柄上方，故很容易被触及。

胸锁关节的关节构成

由锁骨胸骨端和胸骨柄及第1肋骨构成，关节表面被纤维软骨覆盖。

胸锁关节的关节囊

关节囊的纤维部包裹胸锁关节，包括锁骨的胸骨端的骨骺，并附着于关节面的边缘，包括关节盘的周缘（图6.59）。滑膜衬于纤维囊内面并被

表 6.12　手部神经



手掌面

神经	起源	行径	分布
正中神经	以两根起于臂丛，一根起于外侧束（C6和C7纤维），另一根起于内侧束（C8和T1纤维）	腕上[illegible]支，[illegible]屈肌支持带（腕横韧带）深面	鱼际肌，除拇收肌和拇短屈肌的深头外，外侧蚓状肌（第2、3指）；传递手掌皮肤和手掌远端外侧3个半指和邻近手掌部皮肤的感觉
正中神经返（鱼际）支	起于正中神经经过屈肌支持带远端	环绕屈肌支持带的远侧缘进入鱼际肌	拇对掌肌、拇短展肌和拇短屈肌的浅头
正中神经外侧支	起于正中神经进入手掌的外侧份	向外走行于拇指掌侧和示指桡侧	第1蚓状肌，手掌和拇指远端掌侧及示指桡侧半的皮肤
正中神经内侧支	起于正中神经进入手掌的内侧份	向内走行于示指、中指和环指的相对缘	第2蚓状肌，手掌及示指、中指和环指相对缘的皮肤
正中神经掌皮支	起于正中神经邻近屈肌支持带处	行于掌长肌腱和桡侧腕屈肌腱之间，屈肌支持带浅面	掌中部皮肤

覆于关节盘和关节面上。

胸锁关节的韧带

胸锁关节的韧带从前后两面增加关节囊的稳固性。关节囊上方有**锁骨间韧带**加强（图 6.59），该韧带从一侧锁骨的胸骨端跨至另一侧锁骨的胸骨端，另外也附着于胸骨柄上缘之间。**肋锁韧带**在锁骨胸骨端的下方，并附着于第1肋和第1肋软骨上，起到限制肩带上举的作用。

胸锁关节的运动

虽然胸锁关节很牢固，它仍然具有很好的活动度以允许肩带和上肢的运动。在上肢完全举起的情况下，锁骨被上提约60°。胸锁关节在以下几个方向上运动：向前、向后、向上、向下以及沿长轴旋转25°～30°。

胸锁关节的血液供应

由胸廓内动脉和肩胛上动脉供血（表 6.3）。

胸锁关节的神经支配

锁骨上神经的内侧支以及支配胸锁关节的锁骨下神经（表 6.4）。

表 16.12 （续）手部神经



神经	起源	行径	分布
尺神经	臂丛内侧束的终支（C8 和 T1 纤维；常接受 C7 纤维）	在前臂远侧浅出，经屈肌支持带（腕横韧带）浅面进入手部	手固有肌的大部分（小鱼际肌、骨间肌、拇收肌和拇短屈肌的深头及内侧蚓状肌（第 4、5 指）；接受手掌和手掌内侧（尺侧）的背侧面远端 1 个半指及邻近手掌的皮肤感觉
尺神经掌皮支	近前臂中部起于尺神经	沿尺动脉下行，于前臂远侧 1/3 处穿过深筋膜	分布于腕内侧、掌内侧的皮肤
尺神经手背支	在屈肌支持带近侧约 5cm 处起于尺神经	向远侧至尺侧腕屈肌深面，绕至背侧，穿过深筋膜，沿手背内侧面下行分为 2～3 支指背侧神经	手背内侧面，小指近侧部和环指内侧半（偶尔也分布于环指和中指近侧份的相邻侧）的皮肤
尺神经浅支	在腕部豌豆骨和钩骨之间处起于尺神经	经掌短肌并分为 2 支指掌侧总神经	掌短肌及手掌、第 5 指远端背侧面、第 4 指内侧（尺侧）半，手掌近侧部的皮肤感觉
尺神经深支		经小鱼际的肌肉之间，到达深面，越过掌深（动脉）弓	小鱼际肌（展肌、屈肌和小指对掌肌），第 4、5 指的蚓状肌，所有骨间肌，拇收肌，拇短屈肌深头
桡神经浅支	在肘窝起于桡神经	行于肱桡肌深面，从其下方穿深筋膜至桡骨远侧	手和拇指背面的外侧（桡侧）半、第 2、3 指背侧面的近侧份和第 4 指的外侧（桡侧）半的皮肤

胸锁关节脱位

由于胸锁关节有很好的稳固性，故脱位很少见。若肩胛骨的肩峰受到暴力击打，或者当摔倒时手处于过伸位，力量可经肩带传至锁骨长轴，因此锁骨可能会在中、外 1/3 处发生骨折，但关节脱位却很少见。大部分小于 25 岁人的胸锁关节脱位是由于骺板骨折引起的，因为锁骨胸骨端的骨骺在 23～25 岁后才闭合（Halpern,1994）。▶

胸锁关节强直

胸锁关节的运动对于肩部的运动至关重要。当该关节发生强直(固定)时，必须去除锁骨中部的一部分以形成一个假的或以“连环”关节来替代胸锁关节的作用。©

肩锁关节

肩锁关节是一个平面关节（图 6.59），位于形成肩部的肩峰外侧端 2 ~ 3cm 处（图 6.62A、B）。

肩锁关节的关节构成

锁骨的肩峰端与肩胛骨的肩峰相关节。关节表面有纤维软骨覆盖，并被一个不完整的楔形关节盘分隔。

肩锁关节的关节囊

呈套筒状，相对松弛的纤维囊附着于关节面的边缘（图 6.62A）。纤维囊内面衬有滑膜。虽然该关节囊上方被斜方肌纤维增强，但仍然相对比较薄弱。

肩锁关节的韧带

肩锁关节的韧带为纤维性带，连结肩峰和锁骨(图 6.59，图 6.63)，从上方增强肩锁关节；但该关节的完整性是由离关节较远的外部韧带所维持。**喙锁韧带**是一对连结肩胛骨喙突和锁骨的坚实的韧带，将锁骨固定在喙突上。喙锁韧带包括两条韧带：**锥状韧带**和**斜方韧带**，这 2 条韧带被关节囊所分隔。纵行的锥状韧带呈倒置的三角形(锥形)，顶向下，在肩胛切迹的前方附着于喙突根，韧带的底附着于锁骨下表面的锥状结节。近似水平位的**斜方韧带**附



图 6.59 肩带 肩带为肩性环（不完整），由胸骨柄、锁骨及肩胛骨构成。观察上述骨的连结，胸锁（SC）、肩锁(AC)、肩关节。肩带对上肢起附着和支持作用



图 6.60 肩胛骨的运动 肩胛骨的运动是在胸壁概念上"肩胛胸壁关节"的运动 A 上提 B 下降 C 伸 D 收缩 E 关节盂向上旋转 F 关节盂向下旋转 （白线轮廓代表各种运动起动的位置）

图6 61 上肢在肩带关节的运动 [illegible]的。移动上肢自肩上方向下至水平位时，观察锁骨的顺时针移动

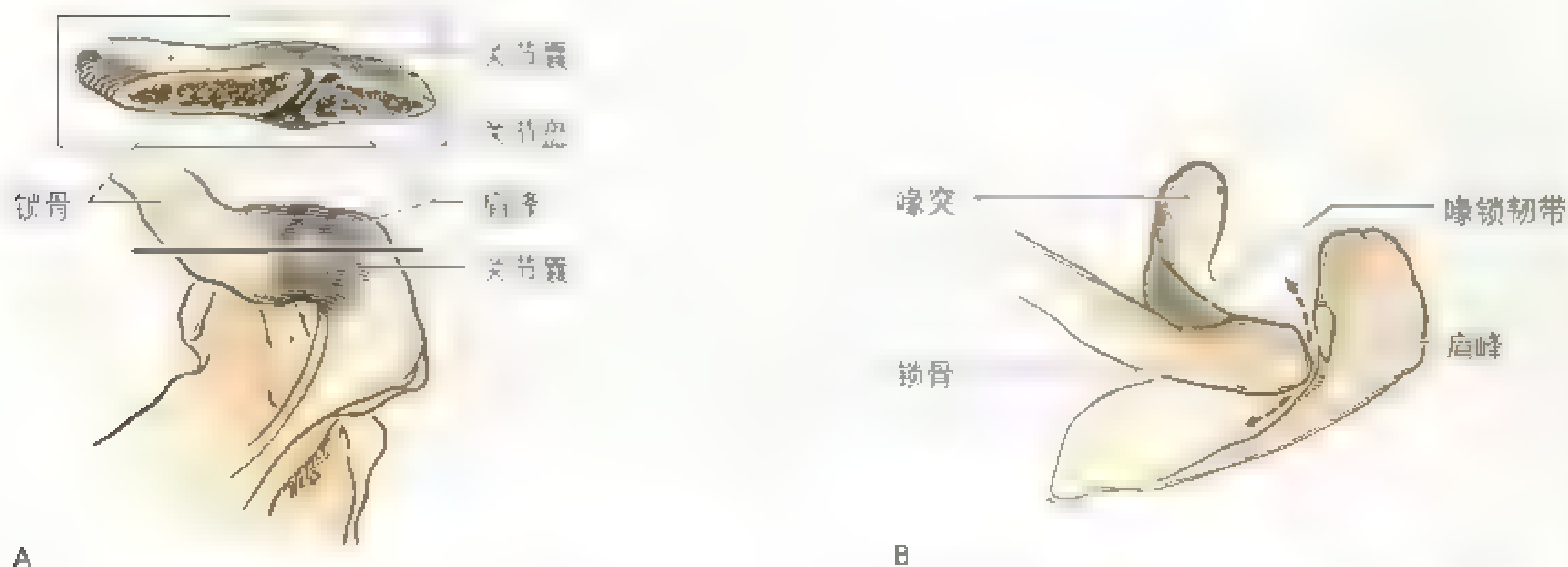


图 6.62 肩锁关节 (AC) 和胸锁关节 (SC) [illegible] 骨下。但此韧带允许肩峰伸和回缩

着于喙突上方，并向外侧延伸至锁骨下面的斜方线。除了增大肩锁关节运动范围，喙锁韧带还将肩胛骨和自由上肢骨悬吊于锁骨之上

肩锁关节的运动

肩胛骨肩峰围绕着锁骨肩峰端做旋转运动。该运动与概念上的肩胛胸壁关节的运动构成了复合运动（图 6.61，图 6.62）。形成肩锁关节的肩胛骨和锁骨上没有使其运动的肌肉附着，而是靠附着于肩胛骨的胸上肢肌运动肩胛骨而使肩峰围绕锁骨的运动。

肩锁关节的血液供应

肩锁关节由肩胛上动脉和胸肩峰动脉供应血液。

肩锁关节的神经支配

锁骨上神经、胸外侧神经和腋神经支配肩锁关节。

肩锁关节脱位

虽然外部韧带（喙锁韧带）很坚实，肩锁关节还是很脆弱，在直接的外力打击下很容易损伤。在身体接触剧烈的运动时，比如橄榄球、足球、曲棍球和武术中，肩锁关节脱位是很常见的，尤其常见于摔倒时肩峰朝下或上肢处于过伸位。当曲棍球运动员被撞到广告牌上或当人的上外侧背部受到暴力击打时也会发生脱位。当肩锁和喙锁韧带都撕裂时，肩锁关节受损的情况是非常严重的，这种情况常常被称为“肩分离”（离开）。当喙锁韧带撕裂时，由于上肢的重力作用，肩部与锁骨相分离。喙锁韧带破裂时，关节囊也破裂，故肩峰会落至锁骨肩峰端的下方。肩锁关节脱位使得肩峰更加明显，锁骨相对于肩峰也更靠上方。

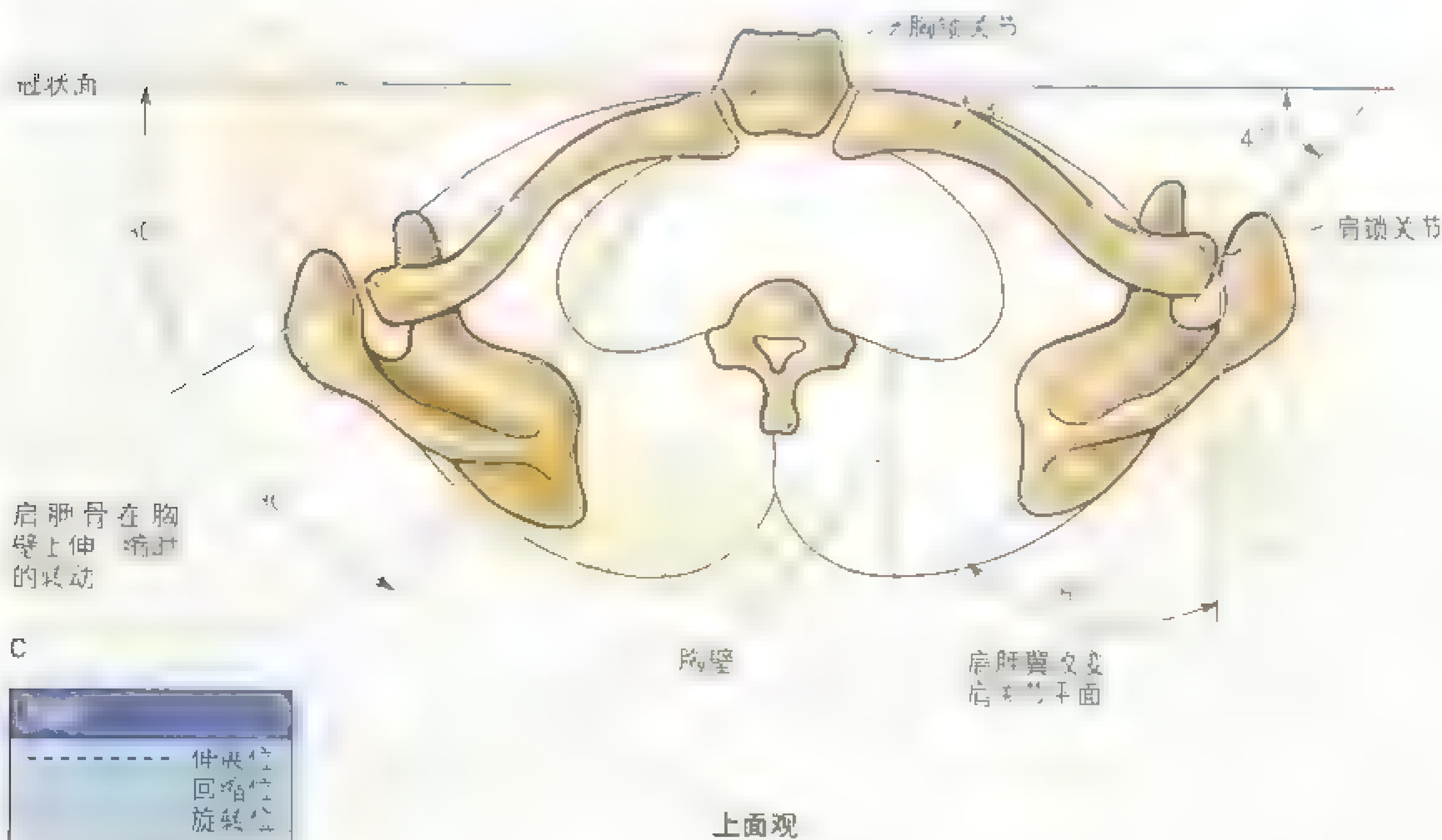
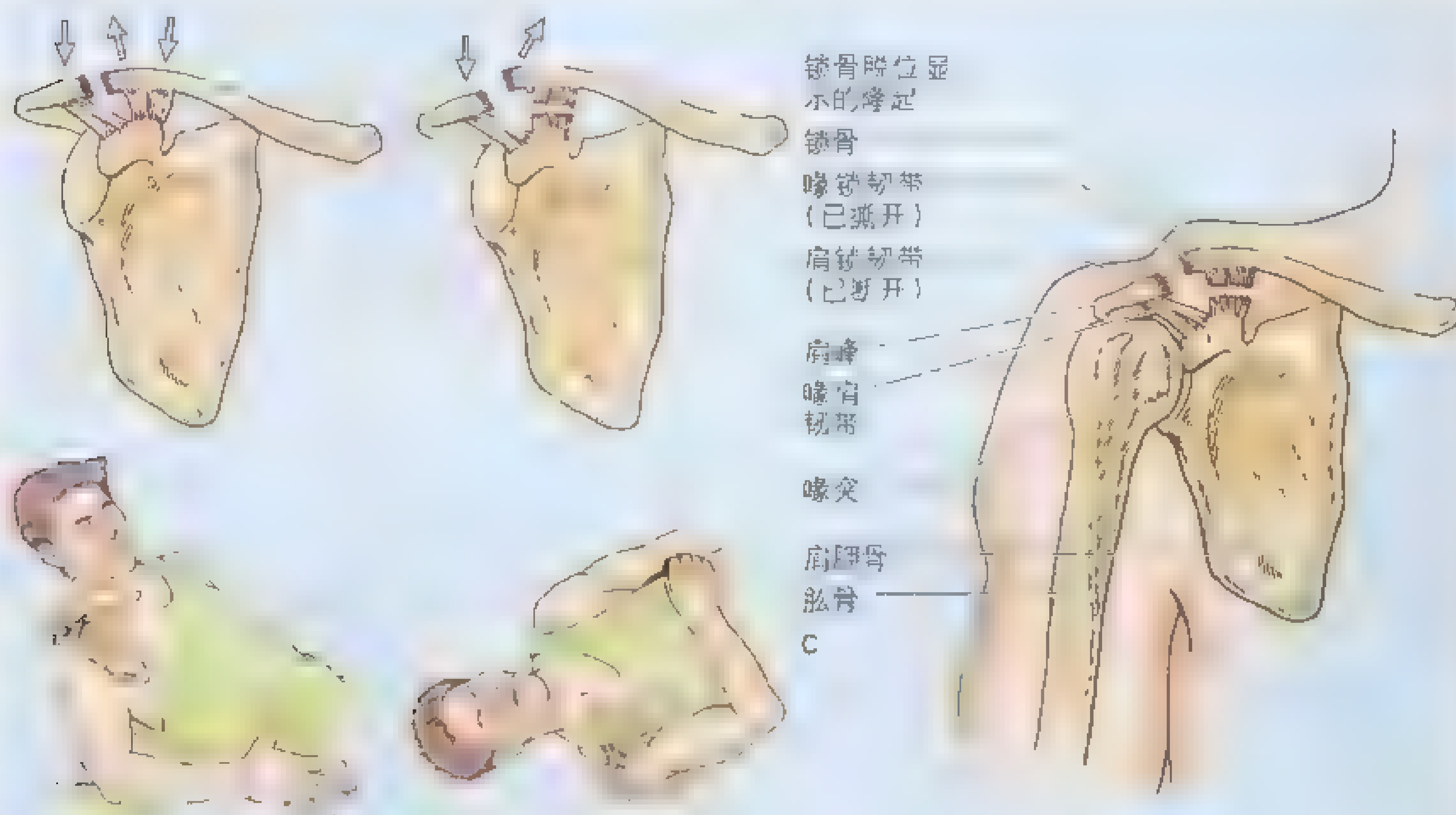


图 6.62（续） C. [illegible]在胸壁上旋转、伸展回缩以及肩胛骨在冠状面上伸展时，锁骨在胸锁关节和肩锁关节的运动轨迹



A 肩锁关节脱位韧带未断离

B 肩锁关节脱位伴有喙锁韧带断离

肩（盂肱）关节

肩关节属滑膜型球窝关节，可以做大幅度的运动。但运动的灵活性使得肩关节相对不稳定。

肩关节的关节构成

大而圆的**肱骨头**与相对小的肩胛骨**关节盂**构成肩关节（图 6.64，图 6.65），关节盂由环状纤维软骨性的关节唇加深，加深的幅度不大但是作用明显。关节表面有透明软骨覆盖。关节腔容纳略大于 1/3 的肱骨头，肱骨头由肩关节的肌腱袖（SITS）加固，肌腱袖由冈上肌、冈下肌、小圆肌和肩胛下肌构成。

肩关节的关节囊

疏松的纤维囊围绕肩关节分布，在内侧附着于关节盂的边缘，在外侧附着于肱骨解剖颈（图 6.65A、B）。关节囊向上达喙突根部因此包裹肱二头肌长头腱的近侧端附着处——肩胛骨盂上结节。肩关节关节囊有两个开口：

- 肱骨大、小结节之间的开口是肱二头肌长头腱的通道（图 6.63）；
- 另一个开口位置靠下，位于喙突下方，允许肩关节滑液囊腔与肩胛下滑液囊相交通。

在关节囊下部，也是关节囊唯一没有被肌腱袖包裹的部位，是肩关节最薄弱的地方。此处的关节囊在臂部内收时尤其松弛并有很多褶皱，而在臂部外展时则变得紧张。滑膜衬于纤维囊的内面并在盂唇（关节唇）、肱骨解剖颈和肱骨头关节缘处返折（图 6.64B，图 6.65）。滑膜也为肱二头肌长头腱形成一管状的腱鞘，进入关节腔并行于结节间沟内，一直延伸至肱骨外科颈处（图 6.63）。



图6 63 肩关节 [illegible]：(1) [illegible] (2) [illegible]之间形成肩胛下囊

肩关节的韧带

盂肱韧带从前方加强关节囊，**喙肱韧带**从上方加强关节囊，以上韧带都属于固有韧带，共同参与构成关节囊（图 6 65B、C）。**肱骨横韧带**增厚关节囊，横架于肱骨大、小结节之间起到增加关节囊稳固性的作用（图 6.65B、C）。

盂肱韧带是 3 条纤维性韧带，仅在关节囊内面上方明显，起到加强关节囊前份的作用。从关节囊盂上结节盂唇向下向外放散，在韧带远端附着于肱骨解剖颈并与关节的纤维囊相混合。

喙肱韧带是一条宽阔强健的韧带，从喙突基底部跨越至肱骨大结节。

肱骨横韧带是一条宽的、略微倾斜的韧带，架于肱骨大结节和小结节的上方。这就使得结节间沟形成了一个管，在肩关节运动时容纳肱二头肌长头腱和腱鞘。

喙肩弓是由肩峰光滑的下面和肩胛骨喙突形成的非固有的防护型结构，喙肩韧带跨于肩峰与喙突之间（图 6.65B）。该韧带形成一条位于肱骨头之上的防护韧带，防止肱骨头从肩胛骨关节盂中向上脱位。喙肩弓十分坚韧，以至于当一个强烈

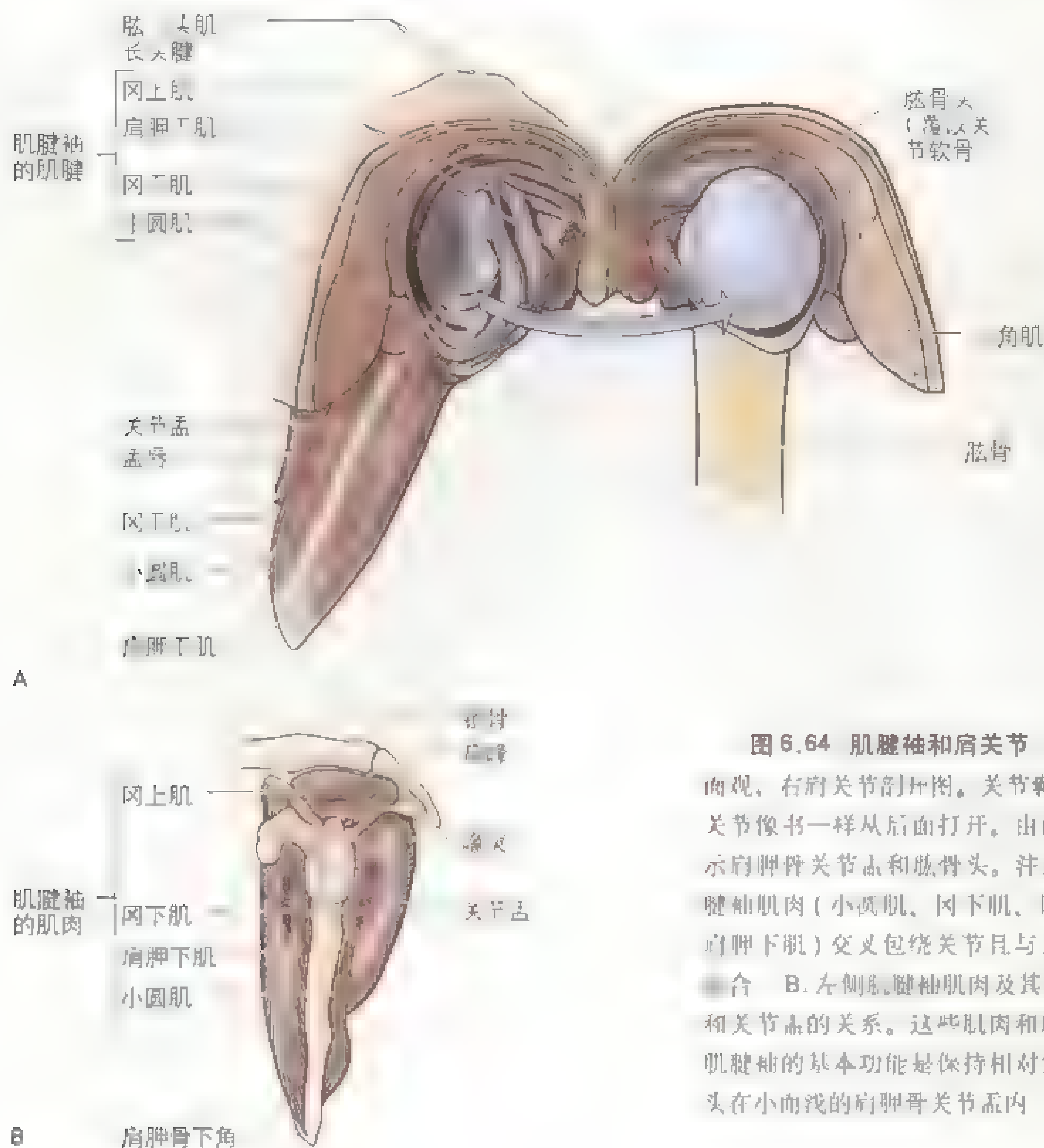


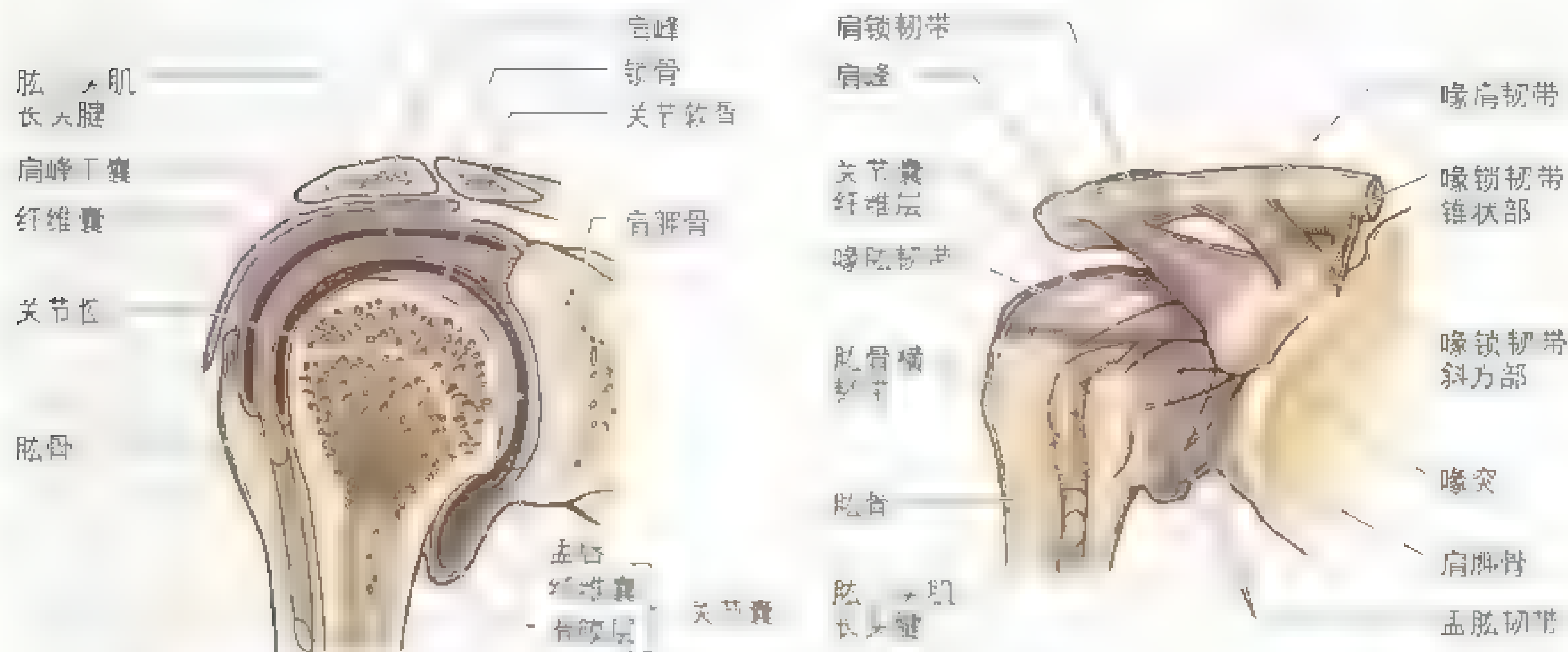
图 6.64 肌腱袖和肩关节 A. 外侧面观，右肩关节剖开图。关节囊已切开，关节像书一样从后面打开。由前外侧面示肩胛骨关节盂和肱骨头。注意 4 条肌腱袖肌肉（小圆肌、冈下肌、冈上肌和肩胛下肌）交叉包绕关节且与关节囊相融合 B. 左侧肌腱袖肌肉及其与肩胛骨和关节盂的关系。这些肌肉和肌腱性的肌腱袖的基本功能是保持相对大的肱骨头在小而浅的肩胛骨关节盂内

的向上的推力作用于肱骨时喙肩弓往往保持完好，而肱骨体和锁骨首先骨折。当上肢处于过伸位将身体的重量支撑于桌面上时，力量通过肱骨向上传递，使得肱骨头顶在喙肩弓上。冈上肌从弓向下行并位于三角肌的深面，肌腱与肩关节囊相编织构成肌腱袖的一部分（图 6.64A）。**肩峰下囊**位于喙肩弓和冈上肌的肌腱与大结节之间。冈上肌肌腱通过肱骨大结节，当经过肩胛下囊的肌肉收缩时力量得到加强。

肩关节的运动

肩关节比其他的各关节都要灵活。这是由于关节头的体积较关节盂要大得多，以及肩关节有一个松弛的关节囊。肩关节围绕 3 个轴运动，运动的方式有：

- 屈和伸；
- 内收与外展；
- 肱骨的旋转（内旋和外旋）；
- 环转运动。



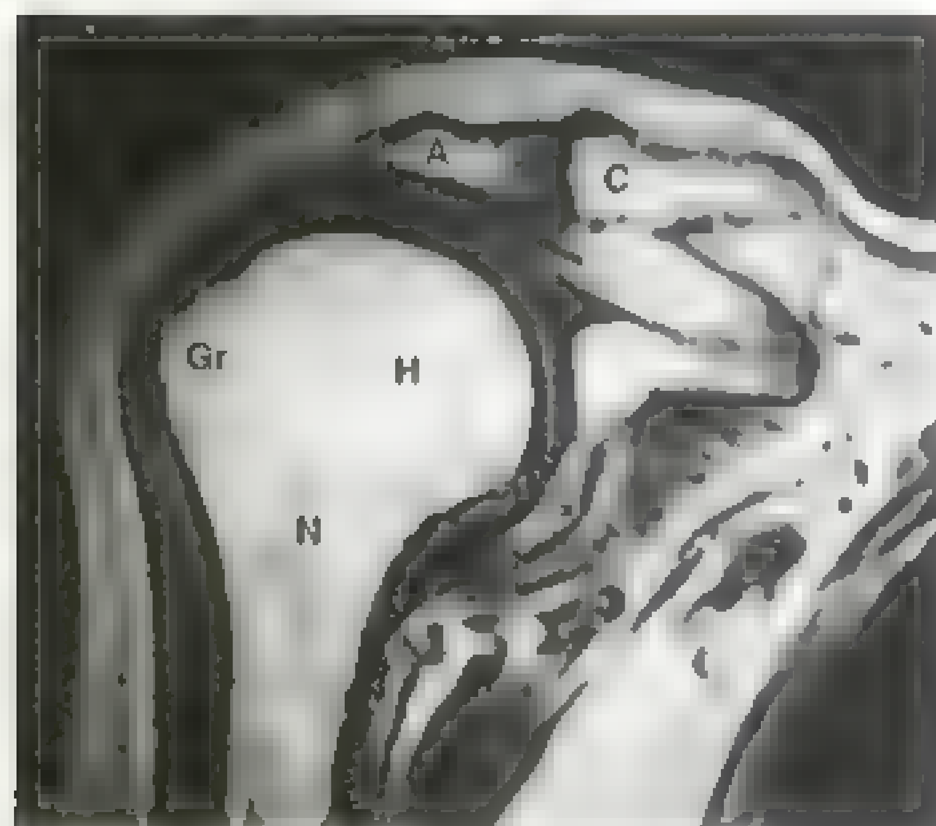


图 6.65 肩关节 A. 肩关节的冠状切面示相关节的骨、关节囊和软骨及肩峰下囊 B. 肩锁(AC)韧带、喙肱韧带和盂肱韧带解剖的前面观图。盂肱韧带加强肩关节囊的前面，喙肱韧带在囊上方加强 C. 右肩关节和肩锁关节的[illegible]磁共振成像。A，肩峰；C，锁骨；Gr，肱骨大结节；H，肱骨头；G，关节盂；N，肱骨外科颈（此图由加拿大安大略省多伦多市[illegible]共振中心临床主任，医学影像学主席 Kucharczyk W 博士提供）

环转运动是先屈、后外展、最后内收（或反转）运动的组合。

运动肩关节的肌肉

运动肩关节的肌肉是胸壁的附肢（上肢带）肌（它们可能并不直接作用于肩关节，而是作用于肩带）和肩胛肱骨肌（直接作用于肩关节）（图 6.60，表 6.13）。

- 肩关节的主要的屈肌　胸大肌（锁骨部）和三角肌（前部纤维）。喙肱肌和肱二头肌协助；
- 肩关节的主要的伸肌　背阔肌；
- 肩关节的主要的外展肌　三角肌，特别是其中部肌纤维（外展运动继续于冈上肌）；
- 肩关节主要的内收肌　胸大肌和背阔肌；
- 肩关节主要的内旋肌　肩胛下肌；
- 肩关节主要的外旋肌　冈下肌。

其他作用于肩关节的肌肉是辅助肌，起到防止肩关节脱位的作用而不是运动肩关节。肩关节的肌腱袖有助于大的肱骨头与相对小的关节盂相关节，并增加其稳固性。喙肱肌，肱二头肌短头和肱三头肌长头共同作用，辅助三角肌起到防止肩关节向下脱位（当提重物时可能发生脱位时）的作用。

表 6.13 肩（盂肱）关节的运动

运动（功能）	原动肌（自下垂位）	协同肌	备注
屈	胸大肌（锁骨头）、三角肌（前部）	喙肱肌（肱二头肌协助）	从完全伸直位向前屈至与地面平行，胸大肌的胸肋头是主要作用者
伸	三角肌（后部）	大圆肌	背阔肌、胸大肌的胸肋头和肱三头肌的长头作用使其从完全屈曲位向后伸至与地面平行
外展	三角肌，作为一个整体，尤其是中份	冈上肌	冈上肌在发动运动中尤其重要，同时在整个运动中肩胛骨向上旋转，起重要的作用
内收	胸大肌和背阔肌	肩胛下肌、冈下肌和大圆肌	在垂直位私对抗阻力时，重力是原动肌
旋内	肩胛下肌	胸大肌、三角肌（前部纤维）和背阔肌	随着臂上举，"协同肌"变得比原动肌更加重要
旋外	冈下肌	小圆肌和三角肌（后部纤维）	
关节囊括肌（抵抗重力稳定肱骨头）	肩胛下肌和冈下肌（同时作用）	冈上肌和小圆肌	"肩袖肌"与其他的肌肉一起作用，当"静止"时，使其足够强直以维持关节的完整性
[illegible]上下肢位（移动肌）	三角肌，作为一个整体	肱三头肌长头、喙肱肌和肱二头肌短头	特别在搬运重物（衣箱、水桶）时使用

肩关节的血液供应

由旋肱前、后动脉和肩胛上动脉供血。

肩关节的神经支配

由肩胛上神经、腋神经和胸外侧神经支配。

肩关节周围的黏液囊

肩关节附近有几个由毛细血管壁构成的内含滑液的黏液囊。黏液囊位于肌腱与骨、韧带和其他结构与肌腱发生摩擦以及皮肤直接覆盖骨性隆起的部位。肩关节周围的黏液囊有其特殊的临床意义，有些与关节腔相交通（如肩胛下囊），因此打开黏液囊可以直接进入关节腔。

肩胛下囊（图 6.63） 该囊位于肩胛下肌肌腱与肩胛骨颈部之间，起到保护经过喙突根部和肩胛骨颈周围肌腱的作用。肩胛下囊通过肩关节的开口和肩关节相交通，因此该囊实质上是肩关节囊的延伸。

肩峰下囊（图 6.65A） 有时指三角肌下囊，大的囊位于三角肌、冈上肌肌腱和肩关节纤维囊之间，大小不等，但一般与肩关节囊不交通。肩峰下囊位于肩峰和喙肩韧带的下方，并位于它们与冈上肌之间。该囊增强喙肩弓下冈上肌肌腱的运动，也增强肩关节关节囊和肱骨大结节上方的三角肌的运动。

钙化性冈上肌腱炎

肩峰下囊的钙化和炎症可导致疼痛、触痛和肩关节运动受限，这也被称为钙化性肩胛肱骨滑囊炎。冈上肌肌腱的钙质沉积很常见，可导致局部的压力增加，在臂部外展▶

▶时常常会发生剧烈的疼痛，并可放射至手部。钙质沉积可引起覆盖肌腱的肩峰下囊发炎并引起炎症反应，称为肩峰下滑囊炎。在肩关节内收时，因为此时离开了常常引起疼痛位置的肩峰下面，疼痛往往消失。大部分患者的疼痛常发生在臂部 50°～130° 作弧形外展运动的情况下，因为在这种角度冈上肌肌腱和肩峰下面密切接触。这种情况常常被称为痛弧综合征。该疼痛常发生在肩部活动不当或过量活动的 50 岁或 50 岁以上的男性（如比赛中的网球运动员）。

肌腱袖损伤

肌腱袖损伤常常发生在上肢频繁上举的人（比如投掷、频繁使用球拍、游泳以及举重运动员）。肌腱袖炎症反复发作，特别是相邻的冈上肌肌腱的血管区反复发炎和肌腱袖撕裂是肩部疼痛的常见原因。肌腱袖的肌肉反复使用（例如棒球投手）可能导致肱骨头和肌腱袖反复摩擦喙肩弓，使得喙肩弓和肌腱袖发生炎症。严重的会发生肌腱变形和肌腱袖撕裂。

当一位老年人费力地举起一个重物，比如一个沉重的窗框时，早期变性的肌腱袖可能发生撕裂。肩部着地跌倒也可能撕裂早期变形的肌腱袖。肱二头肌长头腱的囊内部分常常会变得脆弱，甚至发生严重的磨损，与结节间沟发生粘连，从而导致肩关节强直。因为它们粘连在一起，所以当肌腱袖损伤时肩关节囊也常被撕裂，从而使得肩关节腔与肩峰下囊相交通。由于在肌腱袖完全撕裂时冈上肌丧失功能，所以患者丧失了外展上肢的初始动力。如果上肢被动地外展 15° 或 15° 以上，患者不能通过依靠三角肌的力量来维持外展姿势或进一步增加外展角度。

肩关节脱位

由于肩关节具有运动幅度大，结构不稳固的特点，所以在直接或间接的损伤中都容易发▶



冈上肌腱的摩擦

▶生脱位。又因为喙肩弓和肌腱袖的存在和支持作用，绝大部分的肱骨头脱位表现为下脱位，但临床上常将肩关节脱位分为前脱位及极少数的后脱位，分别指肱骨头向下脱至盂下结节和肱二头肌长头的前方或后方并终于关节盂的前方或后方。

肩关节前脱位常见于年轻人，尤其是运动员。常常由肱骨过伸和外旋引起。脱位发生时，肱骨头向前下方移动，肩关节囊和盂唇可能从关节盂的前部剥离。当肩关节处于完全外展位时，肱骨受到硬物击打会导致肱骨头向下移位至关节囊下方薄弱部的上方，可能撕裂关节囊并导致肩关节脱位，使肱骨头处于关节盂以下和盂下结节前方的位置。由于肩关节的屈肌和外展肌力量强大，常常导致肱骨头被进一步向前上方牵拉至喙突下方。由于损伤侧肩关节功能丧失，患者常常用另一只手扶住患侧臂部。

腋神经损伤

因为腋神经与肩关节囊下方的关系密切，肩关节脱位时该神经往往受损。肱骨头关节盂下脱位至四边孔会损伤腋神经。当腋神经损伤时三角肌发生麻痹，覆盖三角肌中部的一小部分皮肤感觉丧失。

盂唇撕裂

纤维软骨性的盂唇撕裂常常发生在运动员投掷垒球或橄榄球时，或是肩关节不稳定以及处于半脱位的状态下，盂唇上的肱骨头发生猛烈的半脱位，或肱二头肌突然收缩常常会撕裂▶



肩关节脱臼位

▶盂唇。撕裂通常发生在关节盂的前上方(Halpern, 1994)。常见的症状是在投掷，特别是运动的加速阶段发生疼痛，在肩关节外展和外旋时会听到脆响声。

肩关节粘连性关节囊炎

肩关节关节囊、肌腱袖、肩胛下囊和三角肌的粘连性纤维化和瘢痕形成常常会导致粘连性关节囊炎（"冷冻肩"）。患者往往上臂外展困难。但通过上举和外旋肩胛骨可以使上臂外展超过45°。因为肩关节运动功能丧失，外力会作用于肩锁关节，在某些情况下会导致肩锁关节的疼痛（比如耸肩）。肩关节脱位、冈上肌肌腱炎的钙化、肌腱袖部分撕脱以及肱二头肌肌腱炎可导致关节囊发生急性炎症，这种情况常见于40～60岁的患者（Salter，1998）。○

肘关节

肘关节是一铰链型的滑膜关节，位于肱骨髁下2～3cm处（图6.66）。

肘关节的关节构成

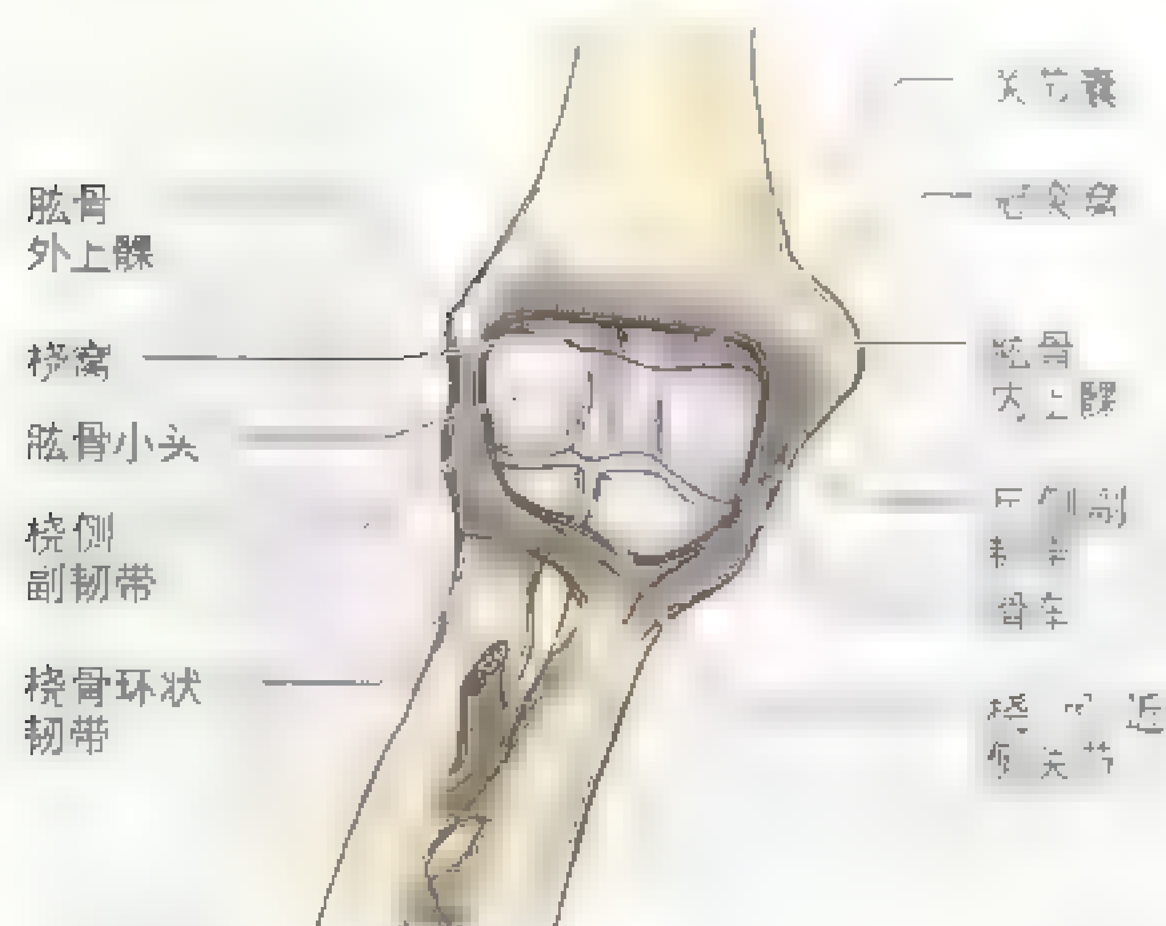
肱骨轴状滑车[illegible]肱骨小头[illegible]与尺骨滑车切迹和桡骨头上面的关节凹相关节。关节面覆有透明软骨，当前臂处于旋前、旋后位之间，且肘关节外展，肘关节屈曲时肘关节的关节头和关节窝达到完全适应。

肘关节的关节囊

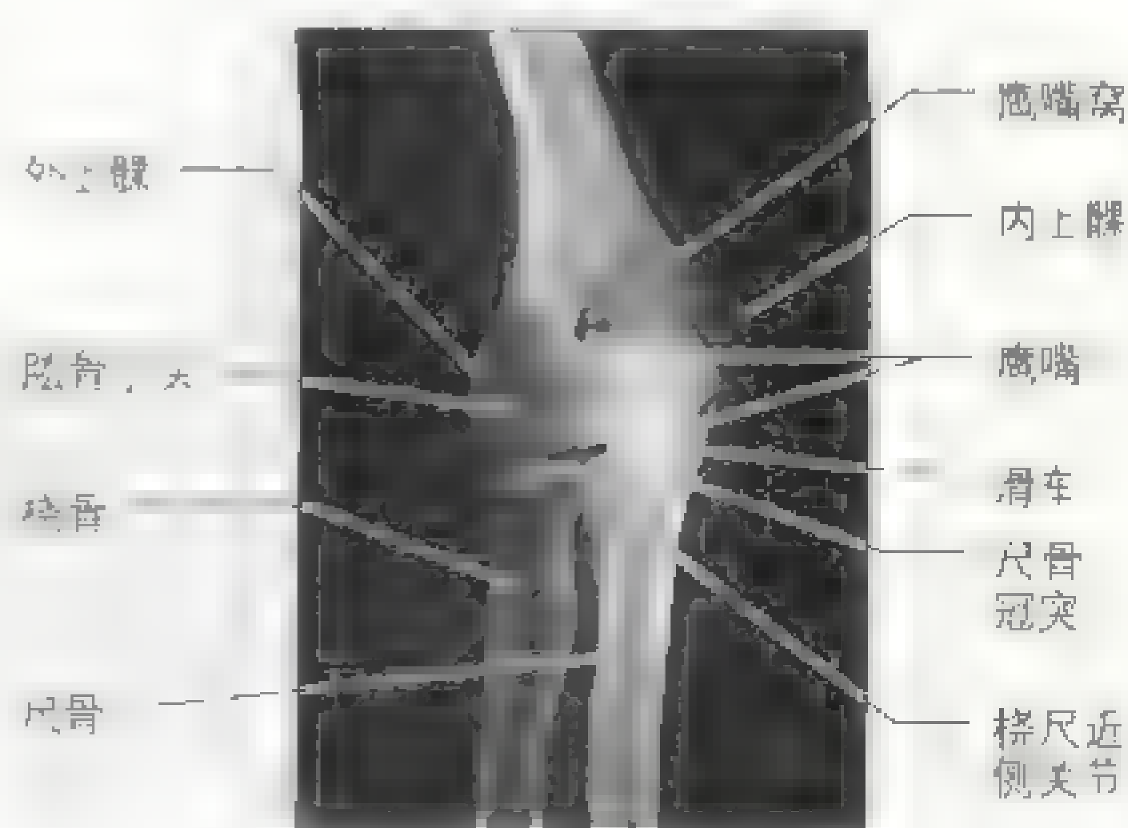
纤维囊包绕肘关节（图6.66A、C）。附着于肱骨下部和尺骨滑车以及桡骨小头关节面的内、外[illegible]。[illegible]上，接近于冠状窝和鹰嘴窝。[illegible]囊内部分的[illegible]。关节囊[illegible]比较薄弱，[illegible]侧副韧带加[illegible]

肘关节的韧带

肘关节的[illegible]，在关节的内[illegible]关节囊（图6.66A，图6.67）。外[illegible]扇状的**桡侧副韧带**从肱骨外上髁向下与**桡骨环状韧带**相编织，环状韧带在尺骨的桡切迹的位置环绕桡骨头形成桡尺近侧关节并允许前臂做

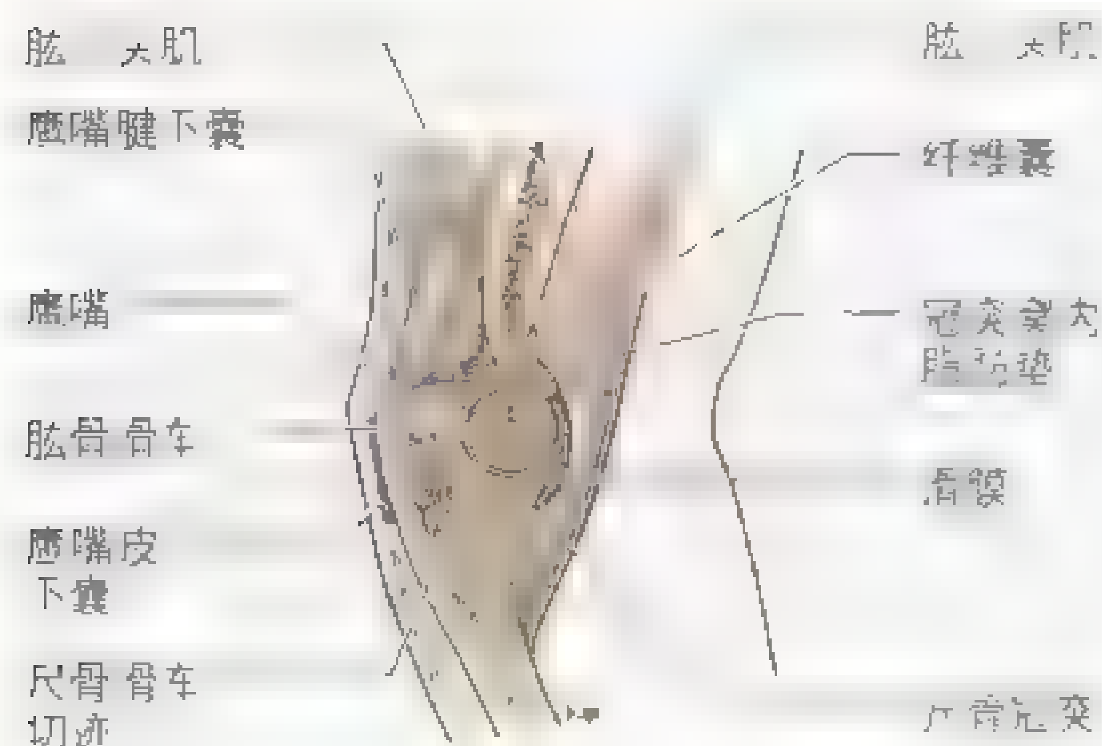


A 前面观

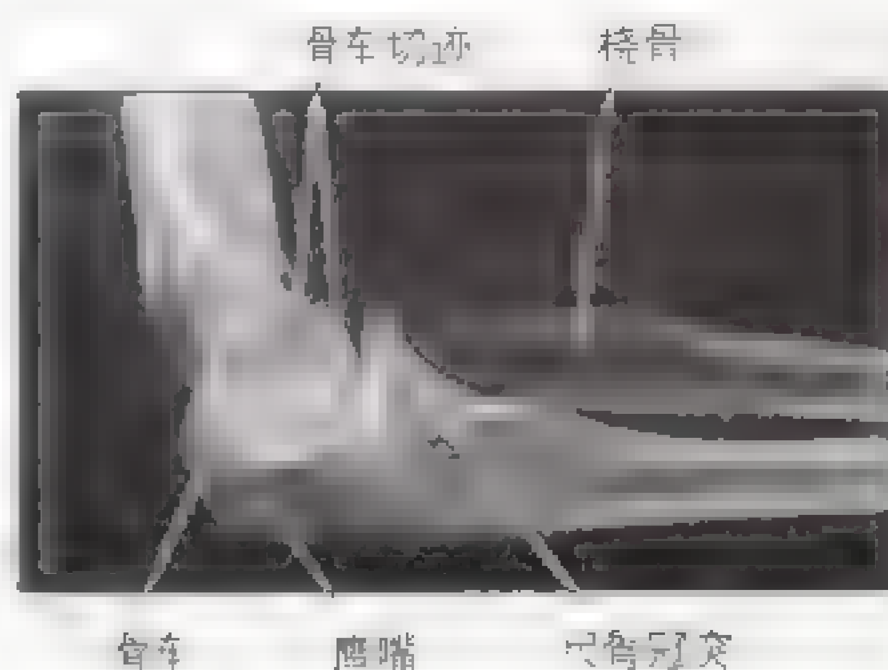


B 前后位观

图6.66 肘关节和桡尺近侧关节 A. [illegible]、韧带和关节囊 B. 伸肘关节的前后(AP)位X线照片



C 矢状切面



D 外侧面观

图 6-66（续）（C [illegible] D [illegible] X 线片 (B 和 D [illegible] 学副教授 Becker E 博士提供)

旋前、旋后运动。内侧（尺侧）的**尺侧副韧带**由从肱骨内上髁向下延伸至尺骨冠突和鹰嘴的三部分构成：

- 前索状束带力量最强；
- 后扇状束带力量最弱；
- 斜行束带加深了滑车切迹的容纳窝。

肘关节的运动

肘关节的运动是屈和伸。完全伸直时尺骨长轴与肱骨长轴约成170°的提携角（图6-68）。该名称



A 外侧面观

图 6-67 肘的侧副韧带 A. 桡侧（外侧）副韧带。注意它的外侧韧带附着于桡骨环状韧带，其浅层纤维延续至尺骨

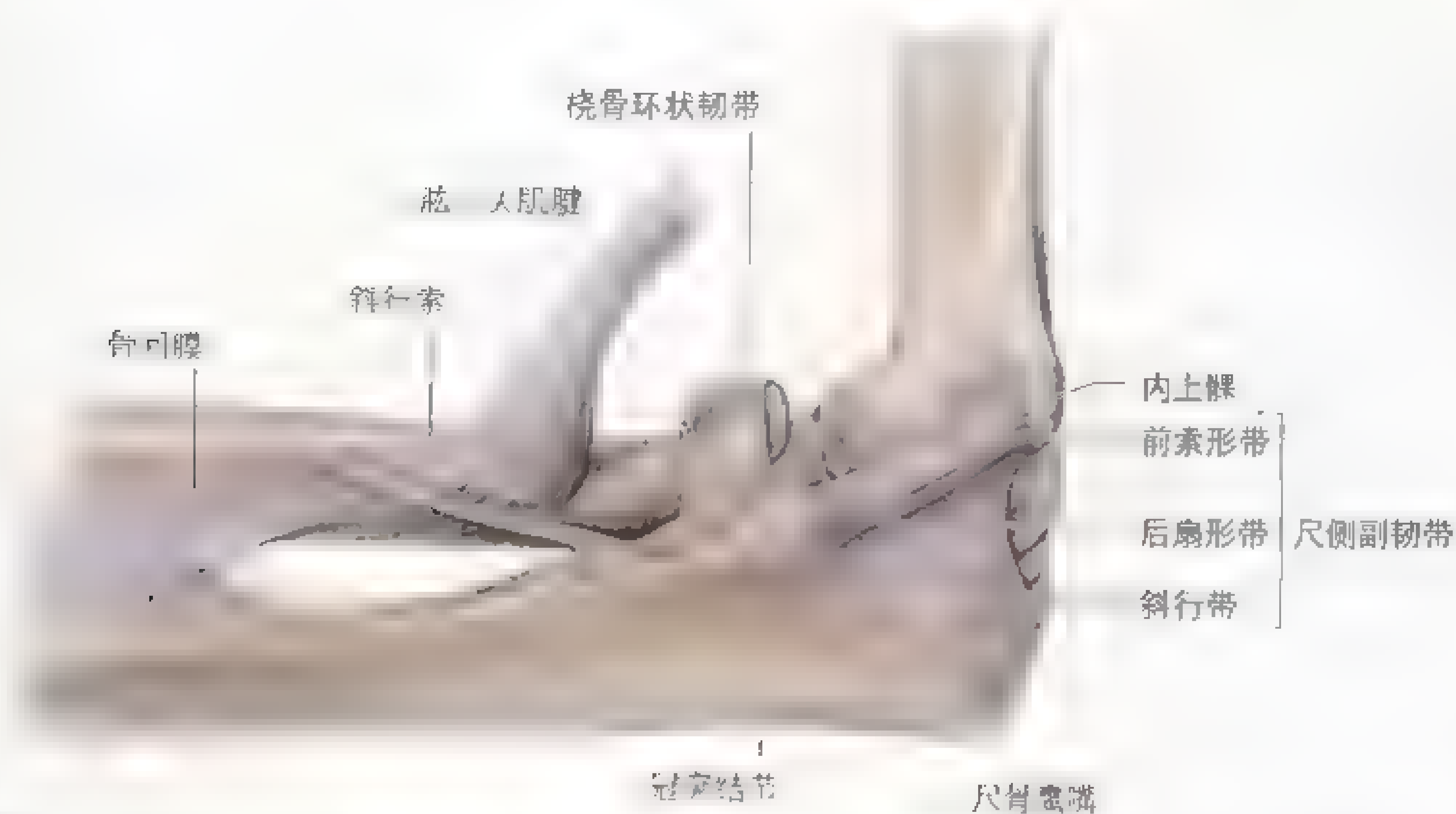


图 6 67 （续） B 尺侧（内侧）副韧带。前束（索形带），为一条强有力的圆形索，肘关节伸直时紧张；后束是一条扇形的薄弱带，关节屈曲时紧张；斜行带可能仅加深滑车切迹的窝

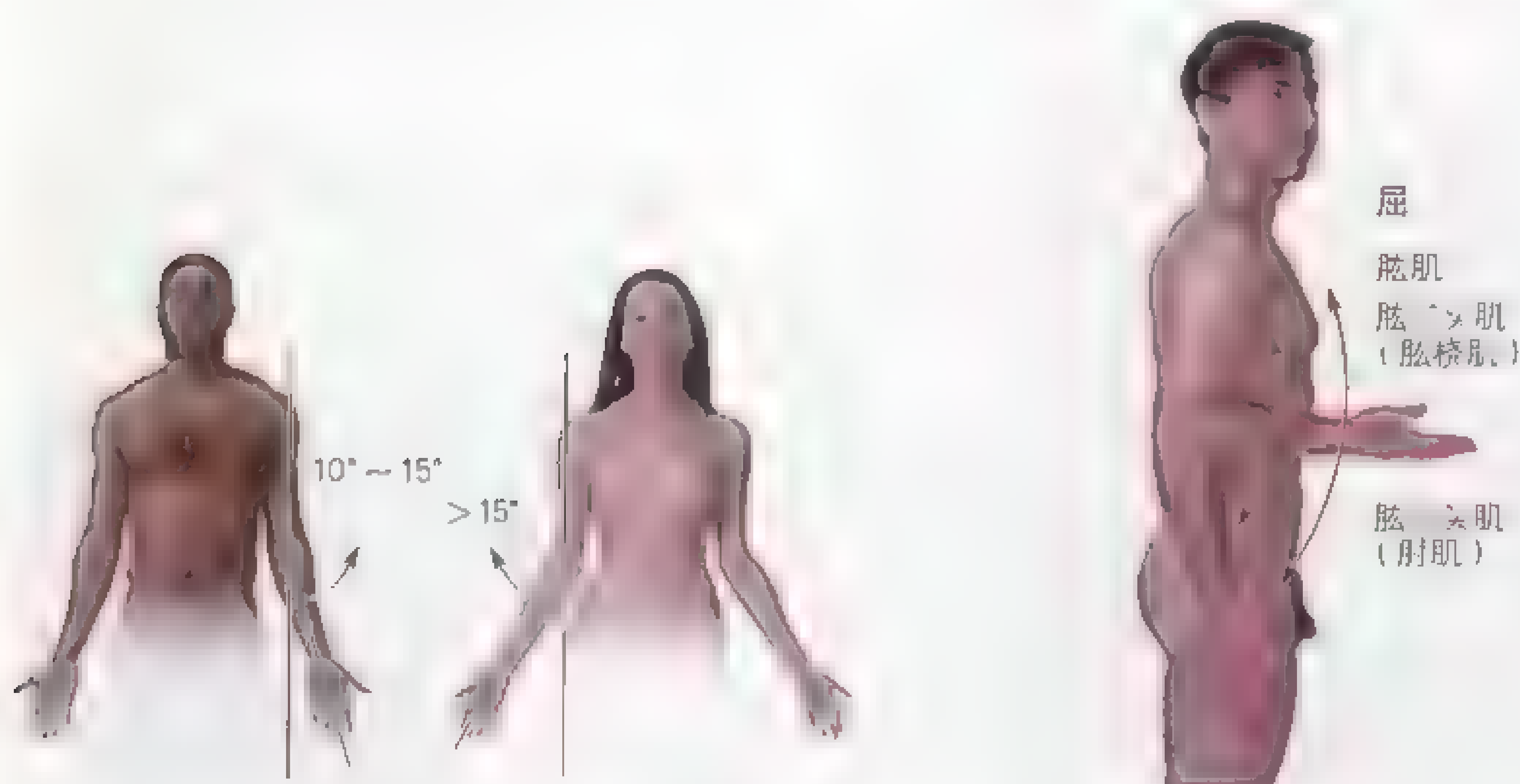


图 6 68 肘关节的提携角 提携角是前臂和上臂完全伸直及旋后时其轴线所成的角。注意前臂偏向外侧，在女性所成的角更大，然而并不存在明显的功能不同

图 6 69 肘关节的屈肌和伸肌 缓慢地下或抵抗重力维持屈曲时，主要涉及到肱肌和肱二头肌。快速屈曲时有肱桡肌参与。在肘关节处的肱三头肌是主要的伸肌。伸肘关节为肘肌和重力协助的肱二头肌

的由来是由于当提一些物体比如一桶水时前臂长轴会与身体长轴形成一个夹角。当人处于解剖学姿势，肘对着腰部时，女性的提携角比男性约大10°，前臂旋前时提携角消失。

运动肘关节的肌肉

有几块肌肉跨过肘部并延伸至前臂和手部：

- 肘关节的主要屈肌是肱肌、肱二头肌和肱桡肌，屈肘关节的作用由强到弱，在用力屈肘时旋前圆肌参与；
- 肘关节的主要伸肌是肱三头肌，特别是内侧头，肘肌是辅助肌。

肘关节的血液供应

供应肘关节的动脉在肘关节周围相互吻合。

肘关节的神经支配

由肌皮神经、桡神经和尺神经支配。

肘关节周围的黏液囊

临床上在肘关节周围有一些比较重要的黏液囊。主要是3个鹰嘴囊（图6.66C，图6.70）分别为：

- **鹰嘴腱内囊** 有时出现在肱三头肌腱处；
- **鹰嘴腱下囊** 位于鹰嘴和肱三头肌肌腱之间，在三头肌肌腱鹰嘴附着处的近侧端；
- **鹰嘴皮下囊** 位于鹰嘴部皮下结缔组织内。

桡尺侧囊在指伸肌和肱桡关节与旋后肌之间，

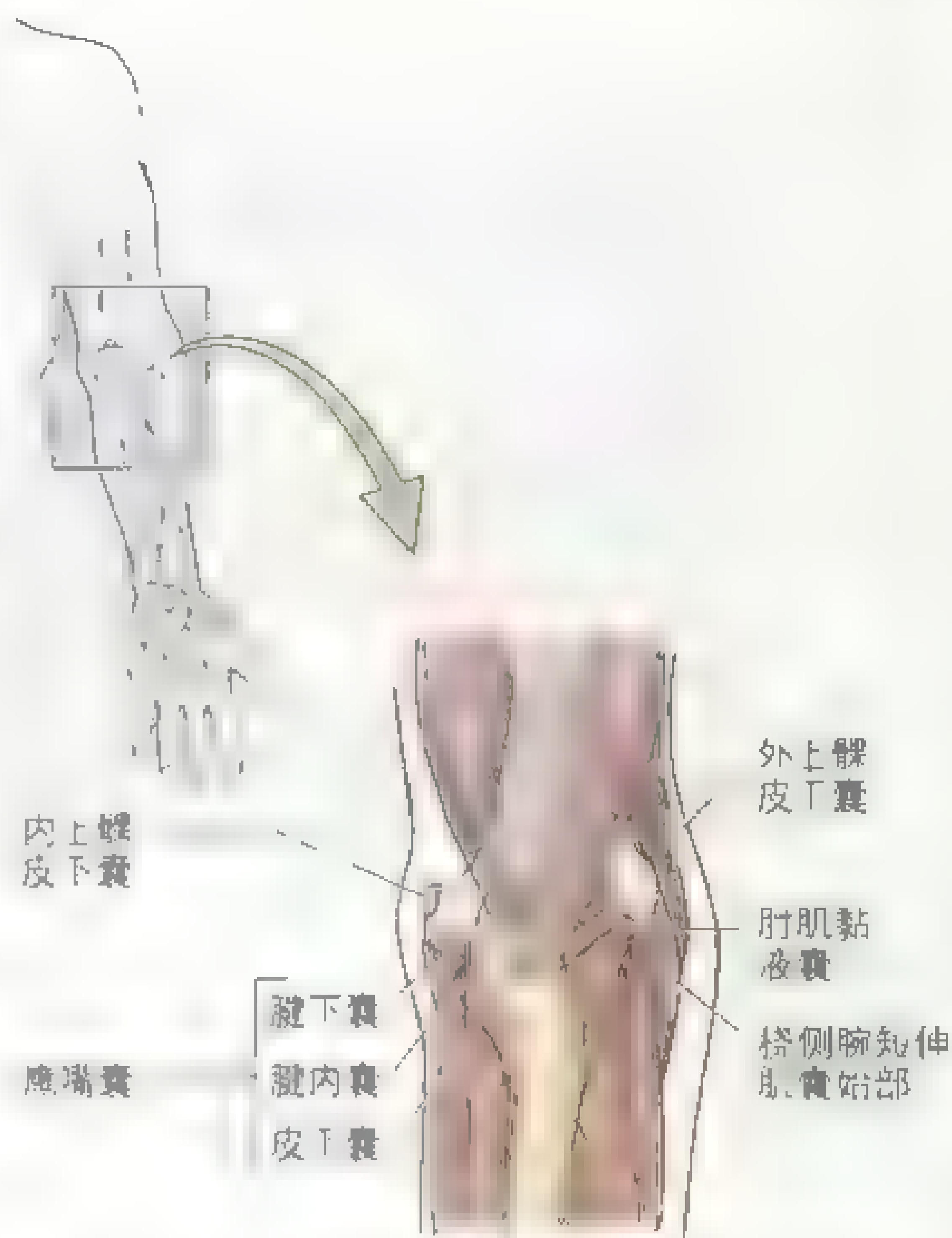


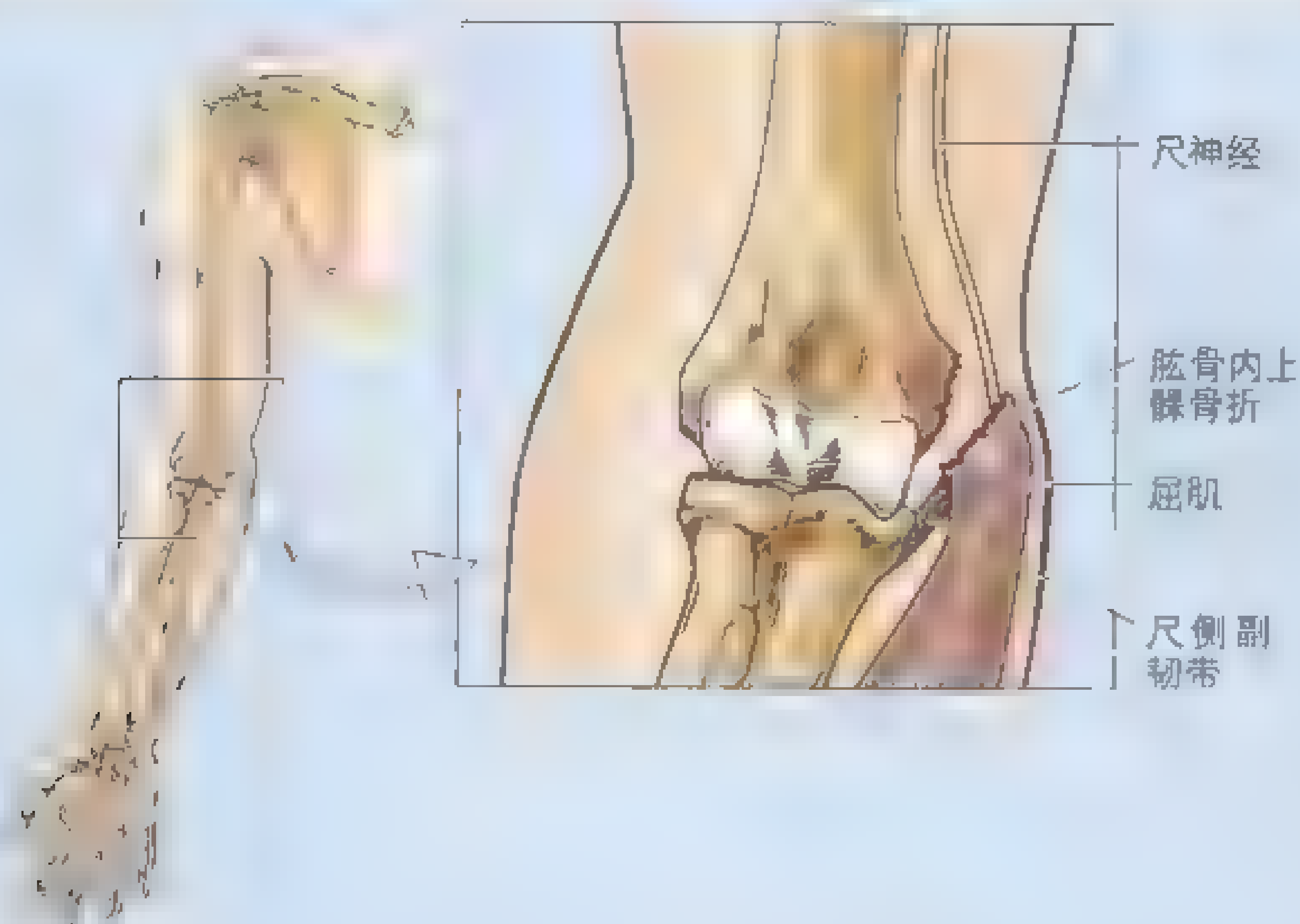
图6.70 肘关节的滑液囊 几个滑液囊围绕肘关节。在临床上鹰嘴滑液囊是最重要的。这些囊的损伤常引起滑囊炎（滑液囊的炎症）

位于旋后肌后部、肱二头肌肌腱外侧、尺骨内侧。**肱二头肌桡侧囊**（肱二头肌囊）位于肱二头肌肌腱与桡骨结节前面之间。

肘关节滑囊炎

鹰嘴皮下囊在肘部着地跌倒受伤时会暴露于体外，当覆盖鹰嘴的皮肤擦伤时会发生炎症。反复的摩擦和过度的压迫，比如发生在摔跤时，可能造成滑液囊发炎，引起皮下鹰嘴滑囊炎（如“学生肘”）。这种类型的滑囊炎也被称为“投标枪者肘”和“矿工肘”。有时滑液囊发生感染甚至整个滑液囊区域也发生炎症。鹰嘴腱下滑囊炎很少见，由于鹰嘴与肱三头肌之间过多的摩擦引起，比如特定的装配工作中反复的屈伸前臂。在屈曲前臂时疼痛最为剧烈，这是由于鹰嘴腱下滑囊炎时受肱三头肌肌腱压迫的影响所致。▶





▶ 肱二头肌桡侧滑囊炎（肱二头肌滑囊炎）在前臂旋前时会导致疼痛，因为旋前时肱二头肌桡侧囊受压接触到桡骨粗隆的前部。

肱骨内上髁撕裂

儿童摔倒可引起肱骨内上髁撕裂，导致伸直的肘部过度外展。尺侧副韧带受到牵引，将肱骨内上髁拉向远侧。肱骨内上髁撕裂的解剖学基础是20岁以前肱骨内上髁的骨骺可不与肱骨远侧端融合。通常女孩在14岁、男孩16岁时，X线照片可见完全融合。尺神经牵拉伤是外展型肱骨内上髁撕裂的常见并发症。尺神经受到牵拉的解剖学基础是它在进入前臂之前经过肱骨内上髁的后面。

肘关节脱位

儿童摔倒时，如果以手撑地，且肘屈曲，可引起肘关节后脱位。肘部过度伸直或遭受向后或后外侧的打击时，也可导致肘关节脱位（Anderson 和 Hall，1995）。当尺骨和桡骨后脱位时，肱骨远端从薄弱的纤维囊前部脱出。尺侧副韧带常撕裂，并常伴有桡骨头、尺骨冠突或鹰嘴骨折。尺神经也可能受到损伤，导致小指麻痹和腕屈曲及内收力减弱。○



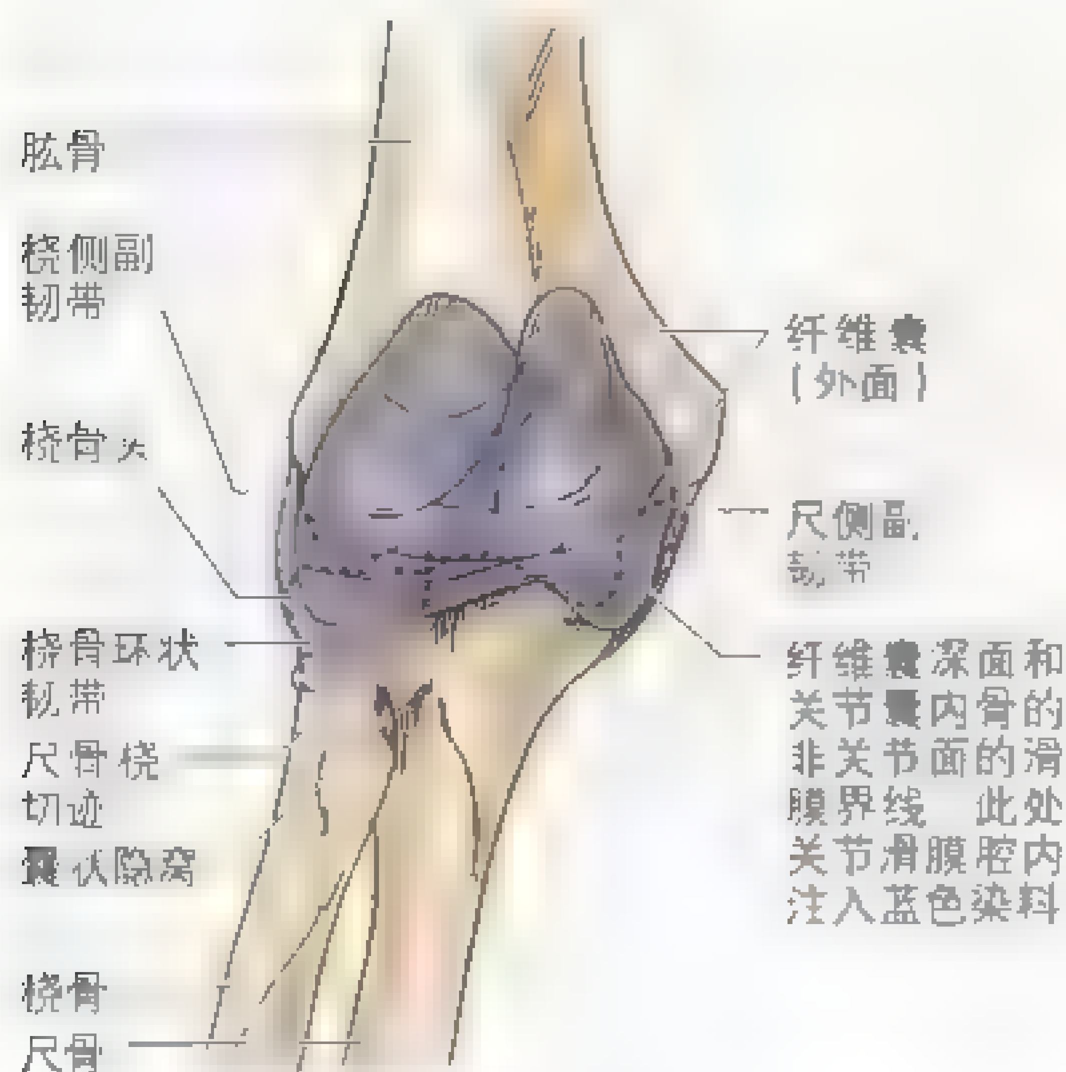


图 6.71 桡尺近侧关节 它是桡骨头和尺骨桡切迹间的枢轴型滑膜关节。桡骨环状韧带附着于尺骨桡切迹，并包绕该关节形成环绕桡骨头的环

桡尺近侧关节

桡尺近侧（上位）关节是枢轴型滑膜关节，桡骨头可在尺骨表面运动（图 6.71）。

桡尺近侧关节的连结

桡骨头与尺骨桡切迹相关节，由桡骨环状韧带固定桡骨头的位置。

桡尺近侧关节的关节囊

纤维性关节囊包绕着桡尺近侧关节，并与肘关节的关节囊相续。滑膜衬在纤维囊内面和骨的非关节面内。此滑膜是肘关节滑膜囊的向下延续。

桡尺近侧关节的韧带

桡骨环状韧带，附着于尺骨前面和尺骨桡切迹后面（图 6.71，图 6.72），包绕骨关节面成环状，与桡切迹一起构成完全围绕桡骨头的环。桡骨环状韧带深面衬有一层滑膜，此滑膜向远端延续，

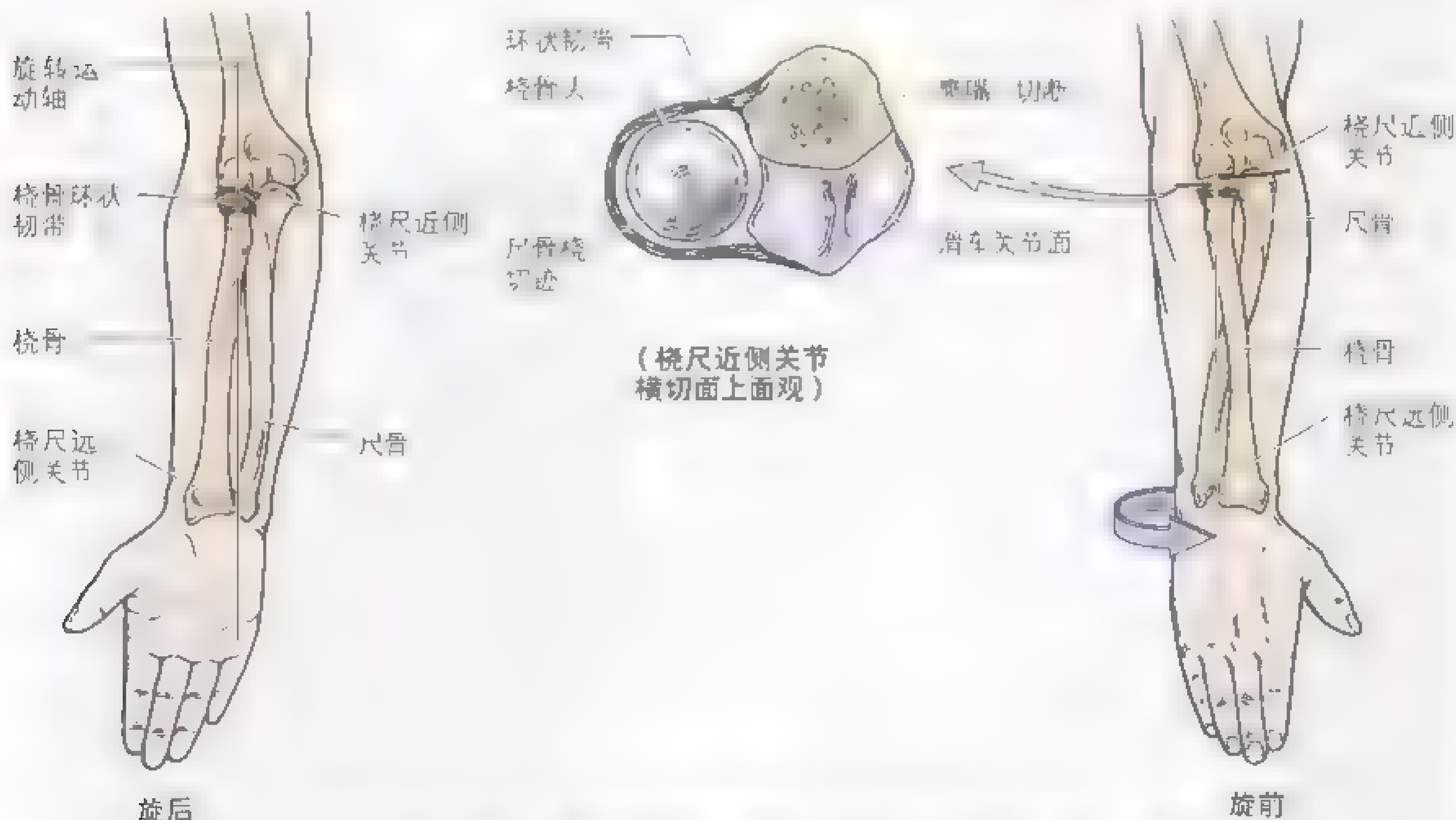
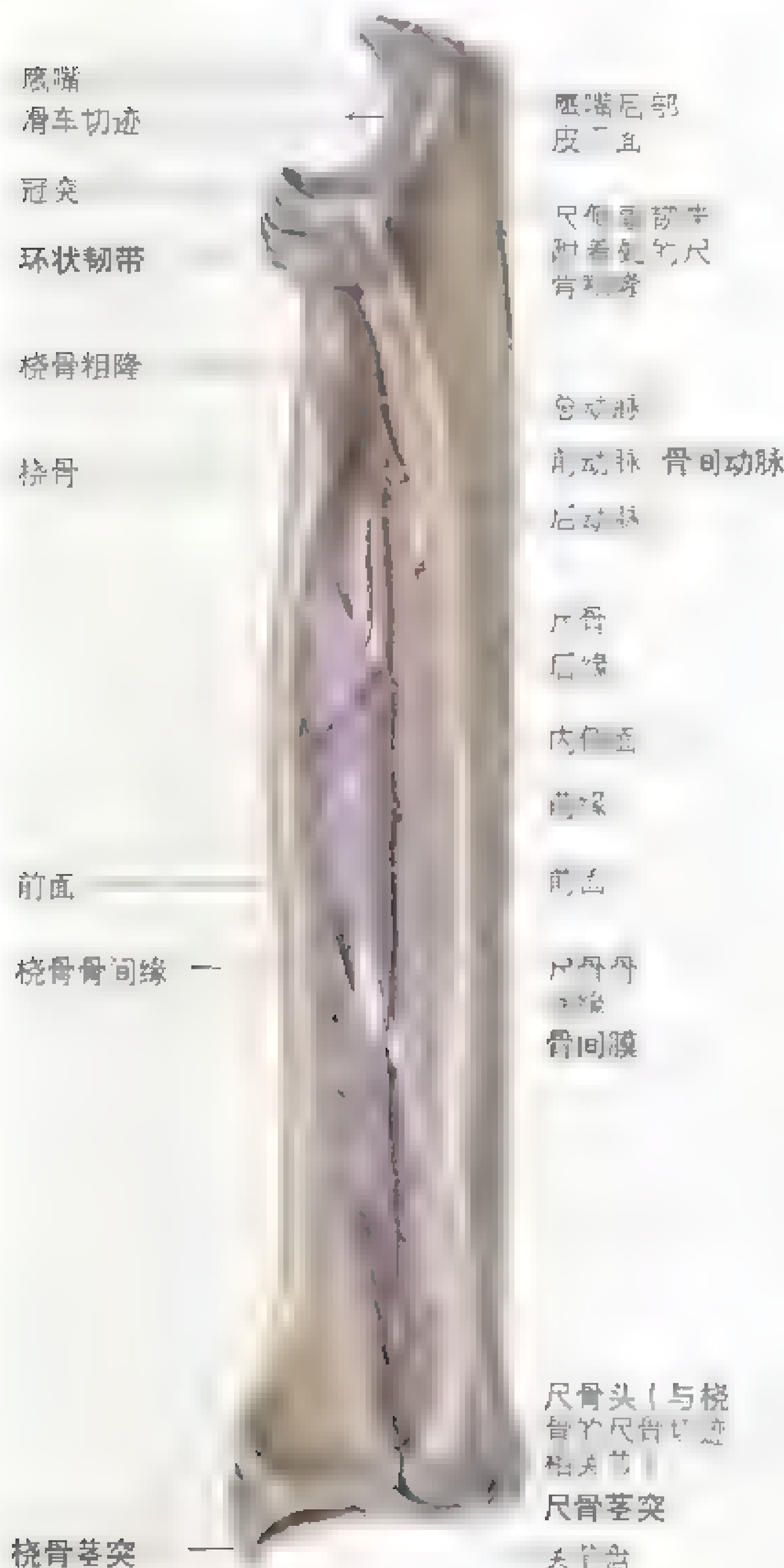


图 6.72 前臂旋前和旋后 旋后是前臂向手[illegible]绕其长轴旋转桡骨至外侧，使手背向[illegible]，手[illegible]向前。旋前是前臂向手[illegible]绕其长轴旋转桡骨至内侧，使手[illegible]，手背向[illegible]。[illegible]桡骨头在尺骨桡切迹内旋转



桡骨在"静止位"的内侧面观（处于旋前与旋后的中间位，使手掌直接朝向身体）

图 6.73　桡尺韧带和骨间动脉　内侧面观，桡尺近侧关节的韧带是环状韧带，而远侧关节的韧带是关节盘。骨间膜连结桡骨和尺骨的骨间缘形成桡尺韧带连结。骨间膜纤维的主要行走方向使向上牵引手的力量被桡骨吸收后，能继续传至尺骨

在桡骨颈处形成囊状隐窝。这种结构使桡骨能在桡骨环状韧带内旋转而不会发生粘合、牵拉或者撕裂滑膜囊。

桡尺近侧关节的运动

前臂旋前和旋后时，桡骨头在桡骨环状韧带和桡切迹形成的环内旋转。旋后时，手心向前（当前臂屈曲时，手心向上）。旋前时，手心向后（当前臂屈曲时，手心向下）。旋转运动的轴心近端通过桡骨头的中心，远端通过关节盘尖端（三角韧带）到尺骨头（茎突）的附着点。旋后和旋前时，发生旋转的是桡骨，桡骨头在桡骨环状韧带和桡切迹形成的杯状环中旋转。在远端，桡骨末端围绕尺骨头旋转。除了肘关节屈曲时外，旋后和旋前几乎总是伴有肩关节和肘关节的协同，使尺骨同时发生运动。

运动桡尺近侧关节的肌群

旋后运动由旋后肌（当无拮抗时）和肱二头肌（在有拮抗需要力量时）在拇长伸肌和桡侧腕长伸肌的辅助下产生。旋前运动由旋前方肌（主要）和旋前圆肌（次要）在桡侧腕屈肌、掌长肌和肱桡肌（前臂在半旋前位时）的辅助下产生。

桡尺近侧关节的血液供应

桡尺近侧关节有骨间前、后动脉供血（图 6.73）。

桡尺近侧关节的神经支配

桡尺近侧关节主要由肌皮神经、正中神经和桡神经支配。旋前是正中神经的基本功能，而旋后是肌皮神经和桡神经的功能。

桡骨头半脱位和脱位

学龄前儿童，尤其是女孩，桡骨头易于发生暂时性半脱位（[illegible]）（"牵拉肘"）。这种损伤的典型病史是：当孩子的前臂在旋前位时，突然向上提拉（牵拉）其前臂（例如将一个孩子提上车时）。孩子可能会哭叫并拒绝使用受伤的上肢，使该上肢处于肘关节屈曲和前臂旋前的保护位。突然牵拉上肢，会撕裂桡骨▶

▶环状韧带，远端疏松地附着于桡骨颈处，因而造成桡骨头向远端移位，部分移出撕裂的桡骨环状韧带。撕裂的韧带近侧部分可能陷于桡骨头与肱骨小头之间。疼痛可能起因于受挤的桡骨环状韧带。半脱位的治疗是在肘关节屈曲时将孩子的前臂旋后（Salter,1998）。将上肢置于吊带中 2 周，撕裂的桡骨环状韧带将很快恢复。○



桡尺远侧关节

桡尺远侧（下位）关节是枢轴型滑膜关节。桡骨围绕相对固定的尺骨远端。

桡尺远侧关节的连结

圆形的尺骨关节头与桡骨远端内侧的**尺切迹**相关节。纤维软骨性**关节盘**（“三角韧带”）将尺骨末端和桡骨末端连在一起，是该关节的主要结合结构（图 6.74，图 6.75A）。关节盘的底部附着于桡骨尺切迹的内缘，关节盘的顶部附着于尺骨茎突基部的外缘。此三角形关节盘的邻接面与尺骨头远侧面形成关节。关节腔位于冠状面上，呈“L”型，“L”的垂直部分在桡骨与尺骨之间，水平部在尺骨与关节盘之间。关节盘将桡尺远侧关节的关节腔与腕关节的关节腔分开。

桡尺远侧关节的关节囊

纤维囊包绕着桡尺远侧关节，但在关节的上方包绕较差。滑膜在桡骨与尺骨之间向上延伸，形成囊状隐窝。当前臂旋前时，桡骨远端围绕相对固定的尺骨远端运动，关节囊发生扭转，过多的滑膜囊与此相适应。

桡尺远侧关节的韧带

前、后韧带增强了桡尺远侧关节的纤维性关节囊。这些相对较弱的横向韧带从桡骨跨过关节的前、后面延伸到尺骨。

桡尺远侧关节的运动

在前臂和手旋前和旋后时，桡骨远端向前和向内运动，桡骨转向前面，旋后时桡骨复位。

运动桡尺远侧关节的肌肉

产生桡尺远侧关节运动的肌肉与产生桡尺近侧关节运动的肌肉将一起讨论。

桡尺远侧关节的血液供应

骨间前、后动脉供给桡尺远侧关节的血液（图 6.73）。

桡尺远侧关节的神经支配

骨间前、后神经支配桡尺远侧关节。

腕（桡腕）关节

腕（桡腕）关节是髁状的滑膜关节。腕关节的



图 6.74 桡尺远侧关节和腕关节及手关节的运动 A [illegible]

B 前后位观

C

D

图 6.74 （续） B 腕和手部的 X 线平片 [illegible] Lansdown [illegible] D [illegible] MRI [illegible] Kucharczyk W [illegible]

位置近乎桡骨 [illegible] （图 6.74A、B [illegible]

腕关节的连结

[illegible] 桡尺远侧关节 [illegible]

腕关节的关节囊

纤维性关节囊围绕腕关节。[illegible] 和尺骨的远端及近侧列腕骨（舟骨、月骨和三角 [illegible] （图 6.75A），有诸多的滑膜襞。

腕关节的韧带

[illegible] 桡腕掌侧韧带 [illegible] 带加强。**桡腕掌侧韧带**从桡骨延伸至两列腕骨（图 6.75B [illegible] 手随着桡骨旋转。**桡腕背侧韧带** [illegible] 手也随着桡骨旋转。

图 6.75 腕（桡腕）关节的关节面 A [illegible] 手指伸展。[illegible] 以便手能随着桡骨旋后 B [illegible] 相同。[illegible]

大多角骨
舟骨结节
头状骨及稳固带
桡侧副韧带
月骨及稳固带
桡腕掌侧韧带
桡骨茎突
拇长展肌腱
桡骨

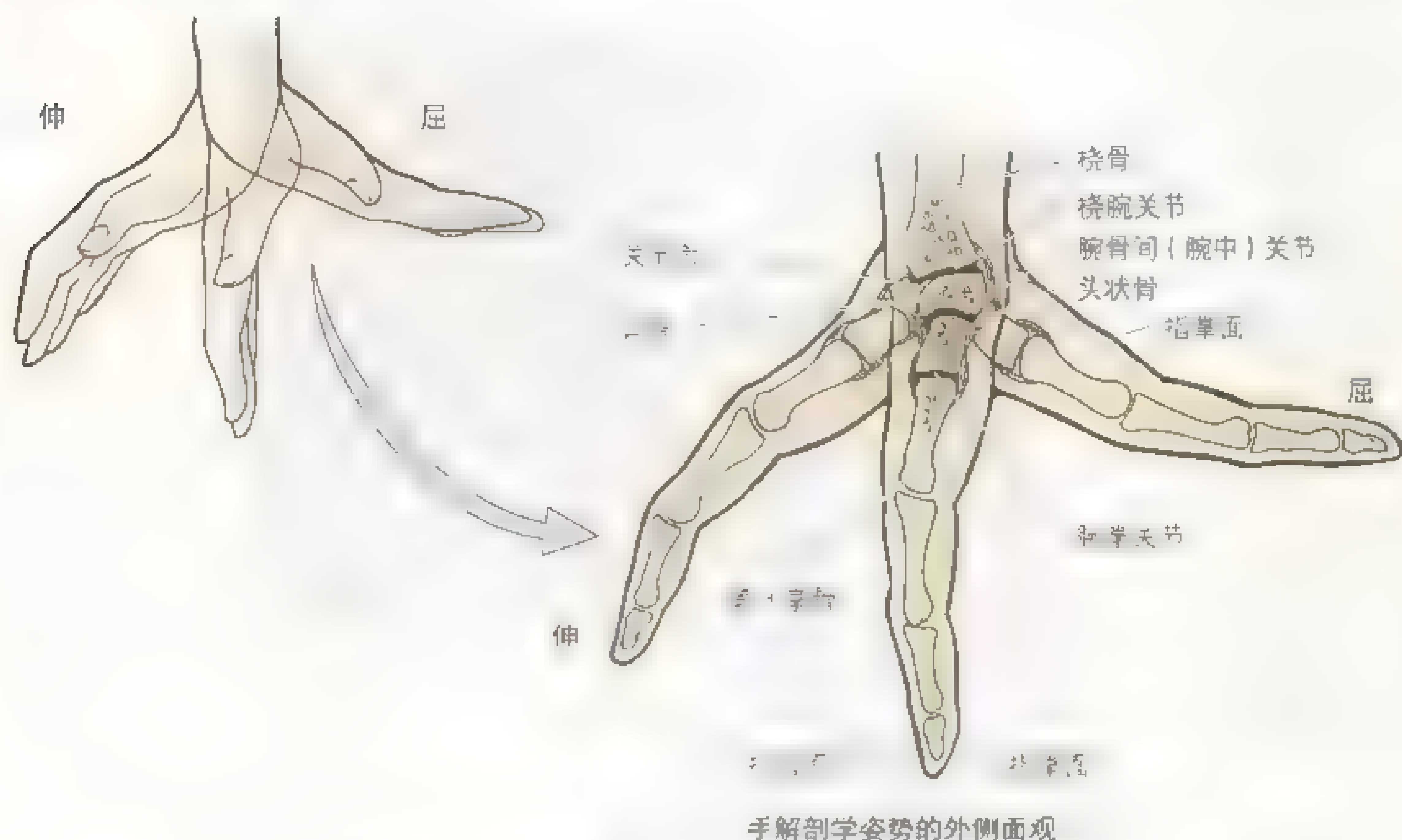
豌豆骨
钩骨
尺侧副韧带
B 图切线
关节盘韧带附着缘
尺骨茎突
茎突前囊状隐窝
尺骨

A 前面观

豌豆骨
月骨
三角骨
尺骨茎突
关节盘
关节盘韧带前缘

桡侧腕屈肌
手舟骨
点嵴
滑膜皱襞
被覆桡腕背侧韧带
桡骨茎突
桡骨远端

B 前面观



手解剖学姿势的外侧面观

图 6 76 腕和手在伸屈时的矢状切面 [illegible] 运动能力最强。当紧握拳时，屈曲程度较大（见 763 页）

纤维性关节囊的内侧由尺骨茎突和三角骨的尺侧副韧带加强（图 6.74C，图 6.75B）。纤维囊的外侧由附着于桡骨茎突和舟骨的桡侧副韧带加强。

腕关节的运动

腕关节的运动（图 6.76）可被腕骨间关节和腕掌关节等其他微小运动增强。腕关节的运动有屈－伸，外展－内收（桡侧偏斜－尺侧偏斜）和环转运动。手的屈曲比伸的程度大，屈伸运动都伴有近侧列腕骨与远侧列腕骨间的腕中关节的类似运动。手的内收程度大于外展。大部分的内收发生在腕关节。中立位的外展发生在腕间关节。手的环转运动由连续的屈曲、内收、伸和外展构成。

腕关节的肌肉

- 腕的屈曲由桡侧腕屈肌和尺侧腕屈肌在手指和拇指的屈肌、掌长肌以及拇长展肌的协助下产生；
- 腕的伸由桡侧腕长、短伸肌和尺侧腕伸肌在手指和拇指的伸肌协助下产生；
- 腕的外展由拇长展肌、桡侧腕屈肌和桡侧腕长、短伸肌产生。由于受到突出的桡骨茎突的限制，外展被限制在约 15°；
- 腕的内收由尺侧腕伸肌和尺侧腕屈肌同时收缩产生。

腕关节的血液供应

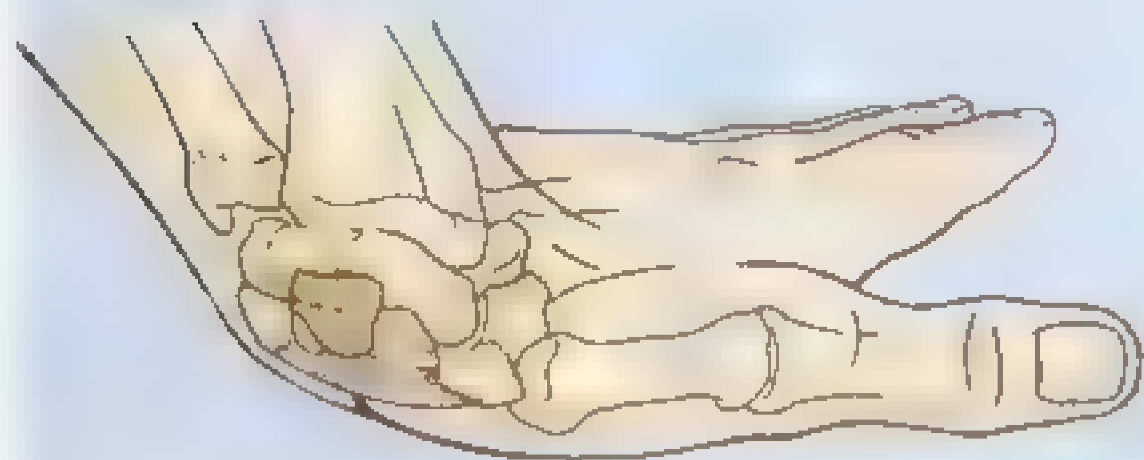
腕关节的动脉来源于背侧和掌侧腕动脉弓的分支。

腕关节的神经支配

到达腕关节的神经来源于正中神经的骨间前支，桡神经的骨间后支和尺神经的背侧支及深支。

腕部骨折

桡骨远端骨折（科利斯骨折，Colles' fracture），是 50 岁以上人最常见的骨折，已于 674 页中讨论。桡骨史密斯骨折（Smith fracture）比科利斯骨折少见，主要发生于青年人。这两种横断骨折起因于跌倒或屈曲的腕背部受到打击，使腕部向前成角。手舟骨骨折在青年人，尤其是男性相对比较常见。该损伤通常因跌倒时手掌张开且手腕伸直并外展引起。因为手舟骨的血供不足，所以骨折愈合通常较慢，至少需要 3 个月（Salter，1998）。

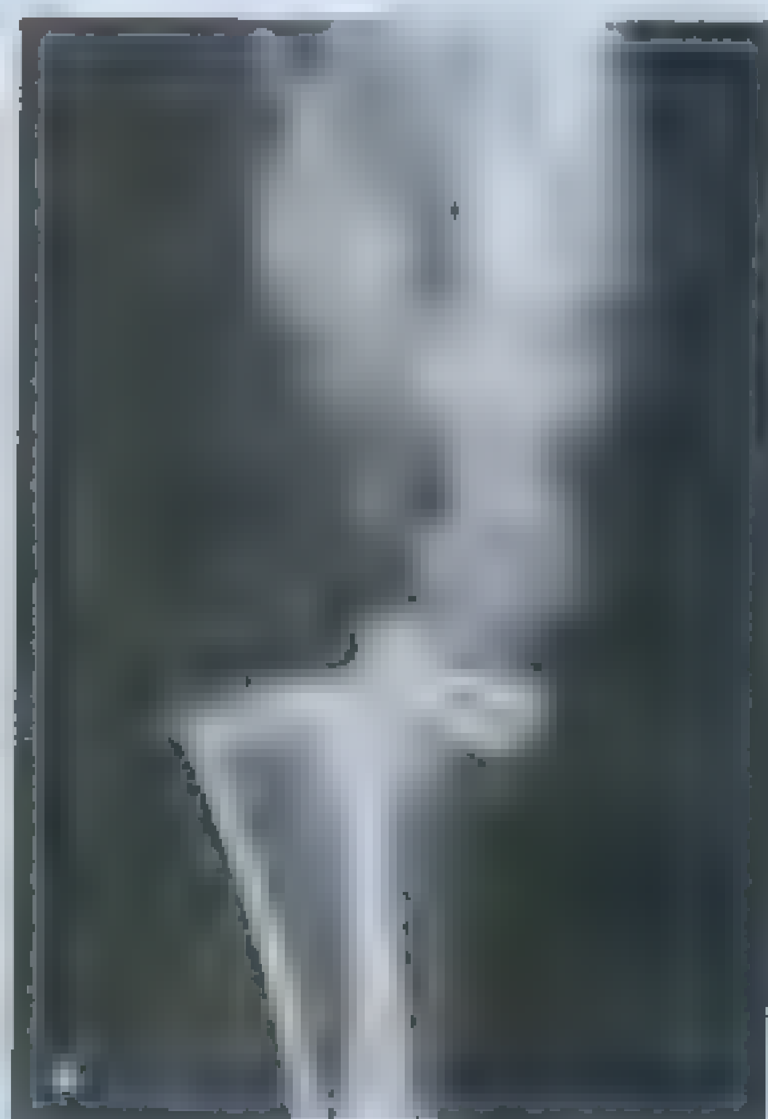


[illegible]不常见，[illegible]起因于跌倒时[illegible]压迫正中神经，导[illegible]）。因为月骨的血供不足，可能发生月骨无血供性坏死。在腕部退行性关节病时，有必要手术使腕骨融合（关节固定术）以减轻严重的疼痛。

[illegible]儿[illegible]，因为在儿童经常跌倒时，反作用力通过手传到[illegible]（B）。[illegible]也能见到（不明显的骨折）。当骨骺在复位术后位于其正常位置时，正常骨的生长预后良好。



E，桡骨远端骨骺（B）、箭头示骨骺板



骨骺移位

腕骨间关节

腕骨间关节，连结于腕骨之间，是小平面滑膜关节（图 6.74B ~ D），可总括如下：

- 近侧列腕骨间的关节；
- 远侧列腕骨间的关节；
- 复合关节，即在近侧列与远侧列之间的腕骨间关节；
- [illegible]关节面与三角骨的掌面形成的小关节，[illegible]

腕骨间关节的关节囊

腕骨间关节和腕掌关节，但不包括独立的腕掌关节，形成了连续的共同关节腔。

腕关节也是独立的。关节腔的连续性或缺乏连续性，对于传播感染和将柔韧的光纤镜插入关节腔以观察其内面及特征的关节镜检查都有重要意义。包绕这些关节的纤维性关节囊有助于将各个腕骨连在一起，滑膜衬于纤维囊内面，附着于腕骨关节面的边缘。

A 右手前面观

B 左手外侧面观

C 左手外侧面观

图6 77 腕骨关节和指关节 [illegible] 的头部形成，而关节面位于其远端

腕骨间关节的韧带

各个腕骨被前面和后面的韧带以及骨间韧带连结在一起（图 6.75，图 6.77A）。

腕骨间关节的运动

腕骨间可进行小的滑动。腕骨间关节的运动增强了腕关节的运动，增加了运动的幅度。位于腕骨近侧列与远侧列之间的腕中关节，主要参与手的屈曲和外展运动（图 6.74A，图 6.76）。

腕骨间关节的血液供应

供给腕骨间关节的动脉来自背侧和掌侧的腕动脉弓。

腕骨间关节的神经支配

腕骨间关节由正中神经的骨间前支与尺神经的后支和深支支配。

腕掌关节和掌骨间关节

这些关节属平面型滑膜关节，但拇指的腕掌关节不是平面型，而是鞍状关节（图 6.74B ~ D）。

腕掌关节和掌骨间关节的构成

与腕骨相似，各个掌骨在其底部形成关节。拇指的腕掌关节在大多角骨与第 1 掌骨的底部之间，具有独立的关节腔。

腕掌关节和掌骨间关节的关节囊

中间的 4 个腕掌关节和 3 个掌骨间关节的掌面和背面被一个纤维囊包绕。纤维囊内衬有滑膜。拇指的腕掌关节的纤维囊包绕着拇指的腕掌关节，附着于关节面的边缘。纤维囊内衬有滑膜。此关节囊松弛，有利于关节的运动。

腕掌关节和掌骨间关节的韧带

各骨由腕掌前韧带和掌骨韧带（图 6.77A）及腕掌后韧带和骨间韧带连结在一起。

腕掌关节和掌骨间关节的运动

拇指的腕掌关节能进行屈－伸，外展－内收及环转运动（图 6.74C）此关节允许做任何角度的运动，但限制轴性旋转运动。第 2、3 腕掌关节几乎完全不能运动，第 4 腕掌关节可做轻度运动，而第 5 腕掌关节运动能力最强。在手紧握时，第 5 腕掌关节有相当大的屈曲并有轻度旋转运动（图 6.52）。

腕掌关节和掌骨间关节的血液供应

这些关节由掌背动脉和掌心动脉以及腕深部动脉及掌深弓供血（见图 6.82）。

腕掌关节和掌骨间关节的神经支配

由正中神经的骨间前支、桡神经的骨间后支和尺神经的后支以及深支支配。

掌指关节和指骨间关节

掌指关节为髁状的滑膜关节，允许做两个平面的运动：屈伸和内收外展。指骨间关节是枢纽型滑膜关节，只能屈伸运动（图 6.77B）。

掌骨间关节和指骨间关节的构成

在掌指关节处，掌骨头与近节指骨关节。而在指骨间关节，指骨头与位于其远侧的指骨底部相关节。

掌指关节和指骨间关节的关节囊

每一关节都有纤维囊包绕，而在每一纤维囊内都衬有附着于关节边缘的滑膜。

掌指关节和指骨间关节的韧带

每一纤维囊都有从掌骨头或指骨头到指骨基底部的 2 条侧副韧带增强（图 6.77 A、B）。侧副韧带融合形成每一关节囊前部较厚的致密纤维或纤维软骨的板即掌侧韧带（板）。第 2 ~ 5 掌指关节由连结 4 个掌骨头的掌深横韧带连在一起。

掌指关节和指骨间关节的运动

掌指关节可做屈伸，内收外展及第 2 ~ 5 掌指关节的环转运动，拇指能进行屈伸运动，但内收和外展受到限制。指骨间关节可做屈伸运动。

掌指关节和指骨间关节的血供

从掌浅弓发出的指深动脉供应这些关节（见图 6.82）。

掌指关节和指骨间关节的神经支配

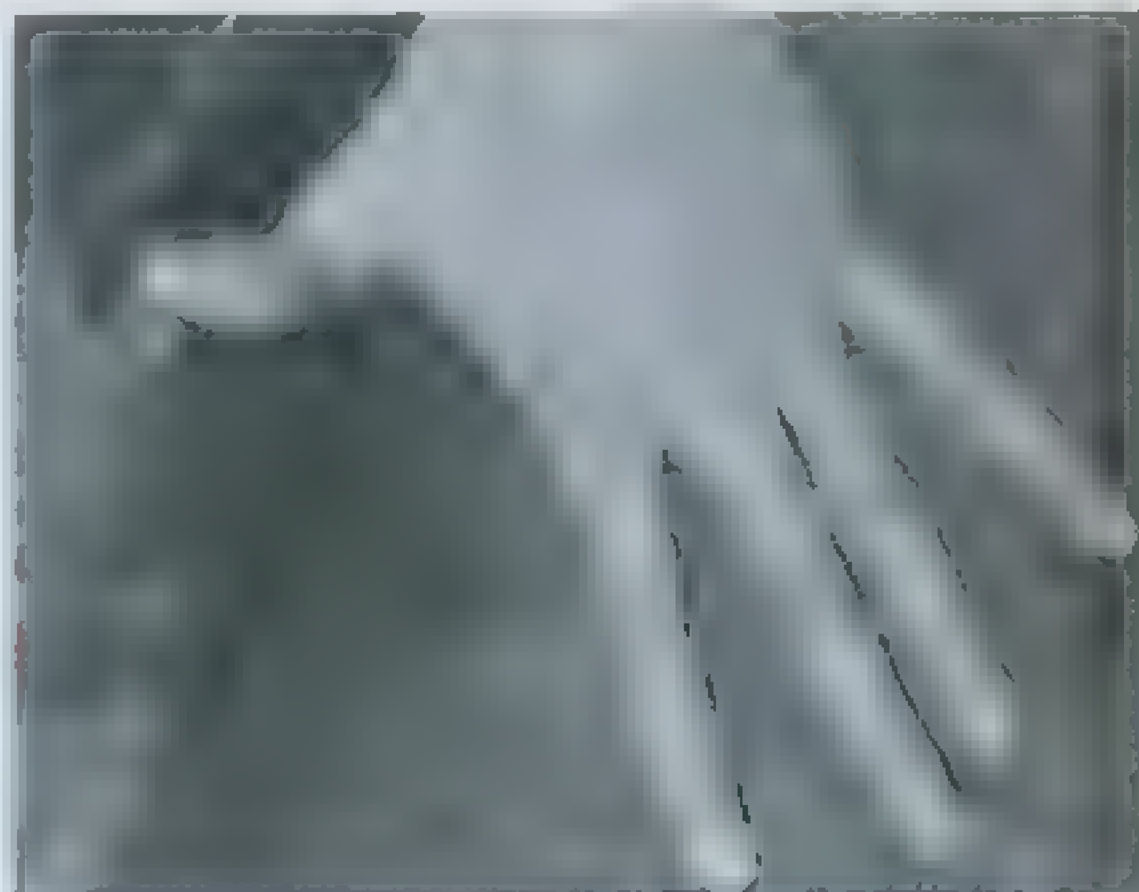
从尺神经和正中神经发出的指神经支配这些关节。

骑牛者式拇指

此损伤指桡侧副韧带的扭伤和拇指近节指骨外侧部的撕脱性骨折，常见于骑公牛(mechanical bulls)者。

滑雪者或猎场看守者式拇指

此损伤指第1掌指关节的侧副韧带撕裂或慢性松弛，起因于拇指掌指关节的过度外展，发生在拇指被滑雪杖牵拉，而手的其余部分撞到地上或撞入雪中情况下。损伤严重时，掌骨头有撕脱性骨折。○



滑雪者（猎场看守者）手

上肢医学影像

X线检查

当损伤产生骨压痛、成角、旋转或不稳时，通常要拍X线平片。前后(AP)位、侧位、轴位和斜位观常足以检查出骨损伤和其他损伤。因为上肢的肌肉，肌腱和神经看不清楚，所以上肢X线检查主要集中在骨结构。当进行上肢X线摄片检查时，必须知道男性和女性，通过X线平片上可了解生后骨化中心出现的平均时间和骨骺是何时完全融合的。如果不具备此知识，可能将骺线误认为骨折。

肩带和肩带关节

通常在拍摄前后位X线照片时，肱骨应向外侧旋转，这样肱骨的上髁才能与X线照片暗盒平行（图6.78A)，可见肱骨处于解剖学姿势。因为关节盂在一定程度上倾斜，看起来呈椭圆形。在这种照片上，锁骨的外侧2/3可见到。在肩锁关节处观察锁骨的肩峰端与肩胛骨的肩峰的连结，这是肩锁关节经常出现半脱位的部位（通常称作“分离肩”)。观察肱骨的外科颈，在大、小结节远侧约2.5cm处，这是发生骨折的主要部位。注意腋神经与肱骨外科颈相接触，易于受到损伤。观察肱骨体，注意肱骨致密的骨皮质层。观察此层向近侧逐渐变薄，在肱骨头上方最薄。注意桡神经在肱骨的后表面行向下外，肱骨中部骨折时易受到损伤。

进行肩的轴位X线照片检查，可从另一角度观察肩锁关节和肩关节。拍轴位X线片时，病人须臂部外展并伸肩至X线胶片暗盒的上方。在图6.78B中，观察肩峰、关节盂、肱骨头、喙突和肩胛上切迹。

肘关节

在前后位拍片时，前臂旋前，肘部伸直，置于X线胶片暗盒上。X线束垂直投向胶片暗盒和肘关节。图6.79A显示肱骨远端逐渐变宽，形成突出的内上髁和较平的外上髁。注意尺神经与内上髁相接触，当内上髁骨折或内上髁骨骺脱位时，尺神经可能受损伤。在内、外上髁的远侧是凸出的肱骨小头和肱骨滑车，在内、外上髁之间的射线可透区域是鹰嘴和冠突的重叠区。观察肱骨小头远侧的盘形桡骨头，注意凹陷的桡骨头关节面。青年人手撑地摔倒后的桡骨头骨折相当普遍。观察在桡骨头与桡尺近侧关节结合处的尺骨桡切迹。尺骨鹰嘴位于▶





图 6.78 肩关节X线平片 A. 前后（AP）位（此图由加拿大安大略省多伦多市多伦多大学医学影像学教授 Lansdown EL 博士提供） B. 轴……图显示如何拍得该片

A 前后位观

B 外侧面观

图6 79 肘关节X线平片 [illegible] 前和旋后（此图由加拿大安大略省多伦多市多伦多大学医学影像学副[illegible]

▶ [illegible]侧相接的是[illegible]

[illegible]伸拇指并将臂和[illegible]侧位像中，内、外[illegible]重叠的髁上嵴形成了射线[illegible]尺骨冠突与桡骨头部分重叠

前臂

[illegible] 6-80A [illegible]（AP）[illegible][illegible]像中既[illegible][illegible]肱骨小[illegible]和尺骨[illegible]之间的透[illegible]的关节软骨所在的位置。观察桡骨和尺骨从肘部向远侧延伸。[illegible]在它们的远侧2/3[illegible]此分[illegible]故[illegible]像中[illegible][illegible]骨折及确保骨折的正确复位（恢复[illegible]）[illegible]比尺骨茎突[illegible]在[illegible] 6-80B 中，观察在前臂[illegible] ▶

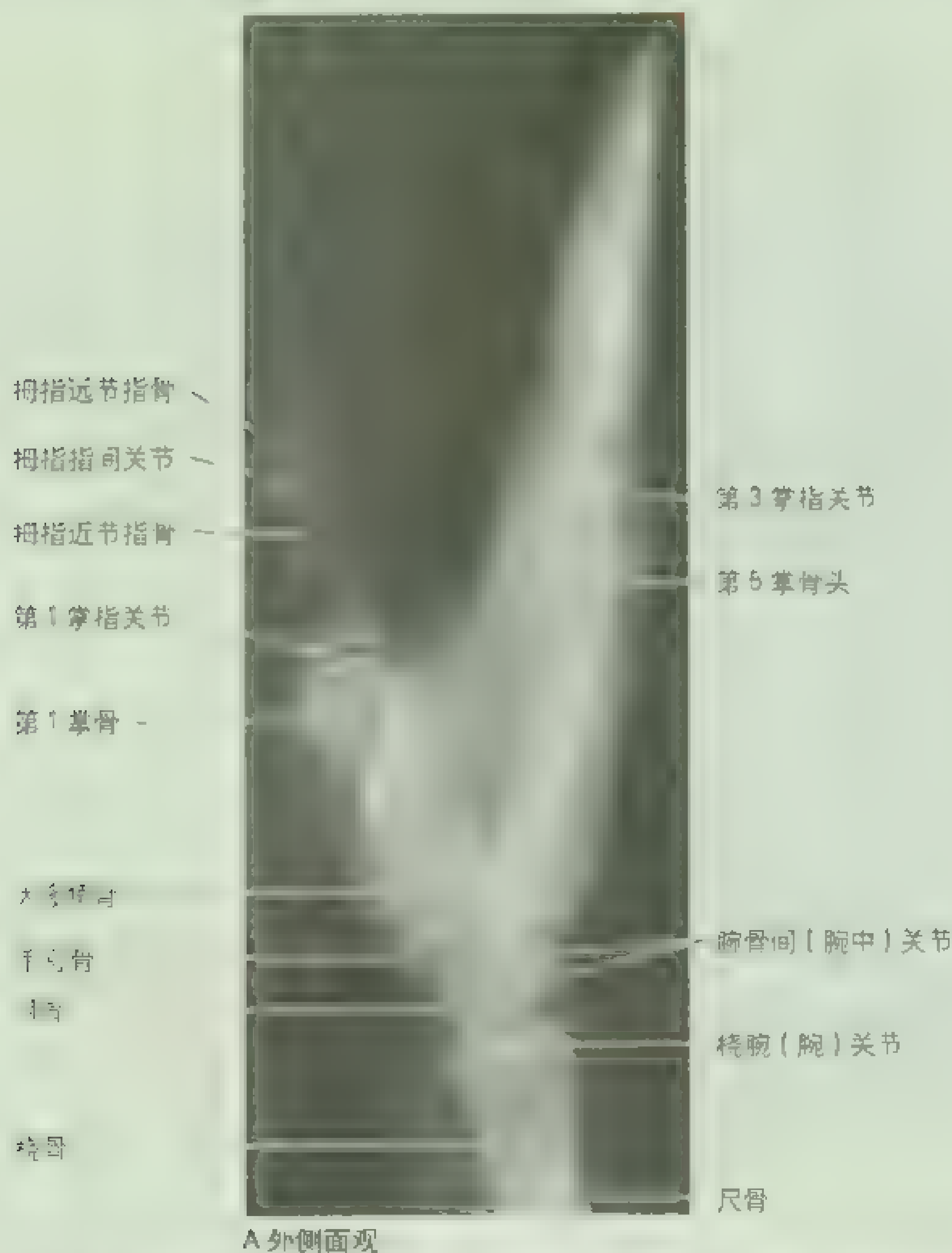
A B

图6-80 桡尺关节X线平片 [illegible] A [illegible] AP [illegible] B [illegible] [illegible]桡骨下端围绕尺骨[illegible] Heslin J 博士提供）

时，桡骨与尺骨交叉。观察近侧和远侧的桡尺关节。

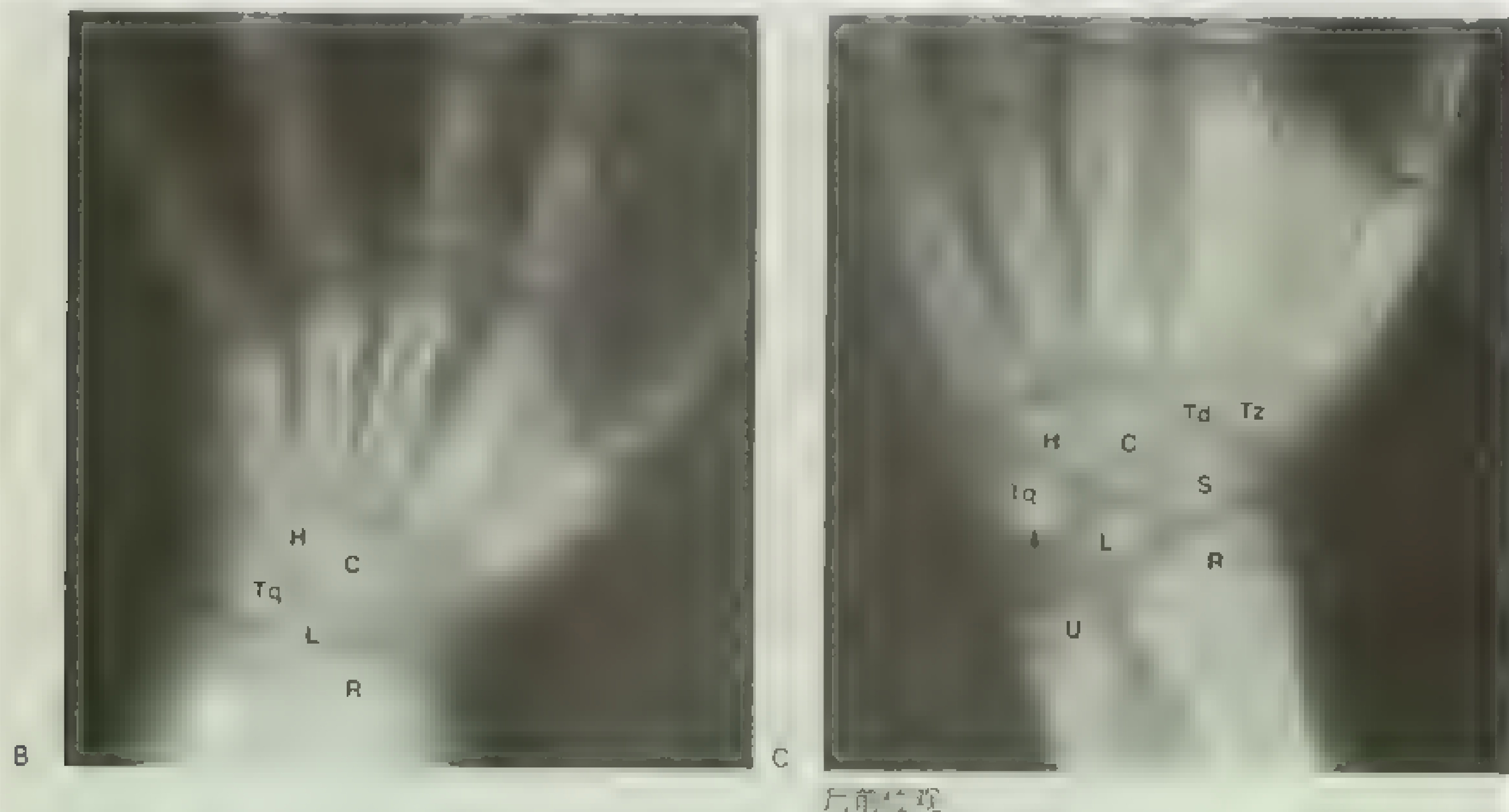
腕和手

通常用腕和手的X线平片评估骨龄。临床研究中，常将X线平片与一系列标准骨骼发育X线照片相比较，来确定儿童的年龄。儿童比青少年更容易发生骨骺骨折，因为骨骺与骨骼之间尚未出现紧密愈合。桡骨近侧和尺骨骨骺的愈合，在女性16岁时完成，而男性18岁时完成。虽然腕骨相互重叠，但当与一个完整的腕和手的骨骼相比较时，可辨认各个腕骨。腕与手的侧位像（图6.81A）非常重要，因为在某些情况下，只有侧位才能检测出骨折。手张开撑地跌倒，可能导致手舟骨骨折，通常横贯手舟骨的狭窄部（“腰部”）。如果内科医师报告在解剖学鼻烟窝位置有手舟骨压痛，放射医师就会寻找手舟骨骨折，但在损伤的前2周，即使拍几张斜位片，也未必能看出骨折（675页）。



A 外侧面观

图6.81 腕和手部的X线平片 A [illegible] 多大 [illegible] 学教授 Lansdown E L 博士提供）



后前位观

图 6.81（续） B [illegible] 化中心。手部和腕部的 X 线 [illegible]，头状骨；H，钩骨；Tq，三角骨；L，月骨 （[illegible] 和手的前后位像 所有腕骨的骨化中心都很明显。箭头指向豌豆骨。观察 [illegible]，但是所有 [illegible] 骺板（线）"依旧开放"（换言之，它们还没有骨化）。S，[illegible]；Tz，大多角骨（此图由加拿大安大略省多伦 [illegible] A [illegible] D）[illegible]

▶ 月骨前脱位是相当普遍的腕部损伤。[illegible]腕骨通常在生后从 1 个骨化中心骨化。头状骨和钩骨的骨化中心出现最早，通常在第 1 年明显可见，但它们也可能在出生前即出[illegible]。[illegible]该清楚有时在正常的腕骨间可见籽骨（小骨）。当观察腕部 X 线平片时，应该记住籽骨可能出现。腕骨融合（例如在月骨与三角骨之间）可能出现，应看作变异。

除拇指外，各个手指的掌骨和指骨相互重叠，而观察它们时（图 6.81A）几乎得不到什么信息。如果某一手指受伤，怀疑骨折，[illegible]其他各指屈曲后拍侧位片进行观察。每一掌骨体都在婴儿时期开始骨化，生后骨化中心在内侧 4 块掌骨的头部（图 6.81B）和第 1 掌骨的底部。假骨骺（次级骨化中心）偶尔可出现在第 1 掌骨的头部和第 2 掌骨的底部。

超声检查

[illegible] Halpern，1994）。多普勒超声用来观[illegible]流量及检查血流的速度。彩色[illegible]红色和蓝色在标准灰度影像[illegible]

动脉造影

动脉 X 线摄影术（使动脉可视化）用来检[illegible]伤，缺血（供血不足）和血管变异。[illegible] X 线像是在拍 X 线片时，将对比剂注入动[illegible]观察某一特定动脉时，[illegible]，直接将对比剂注入其内。[illegible]损害的上肢手术前后，动脉 X 线摄影术可用来确定动脉是否开放。▶

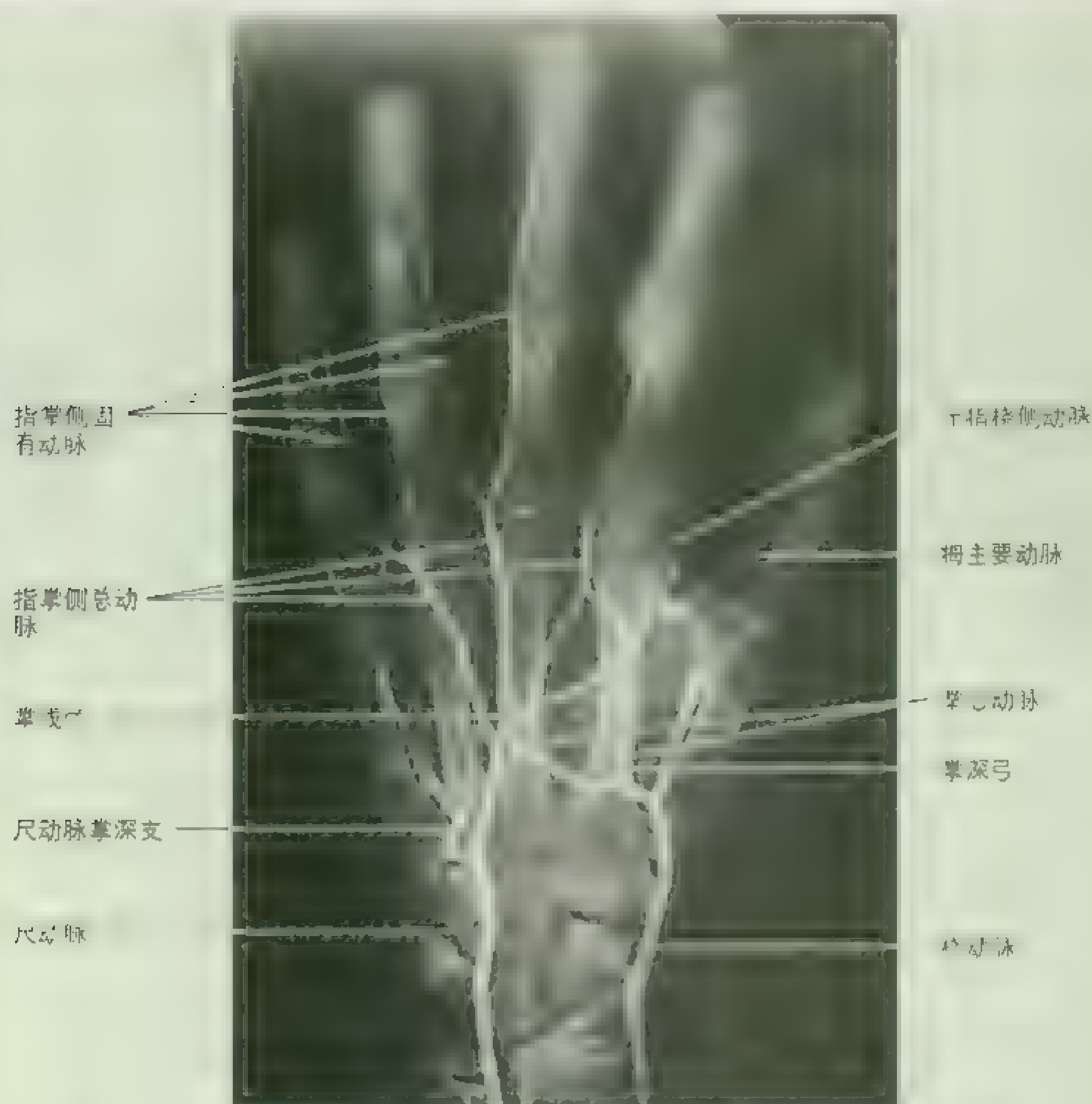


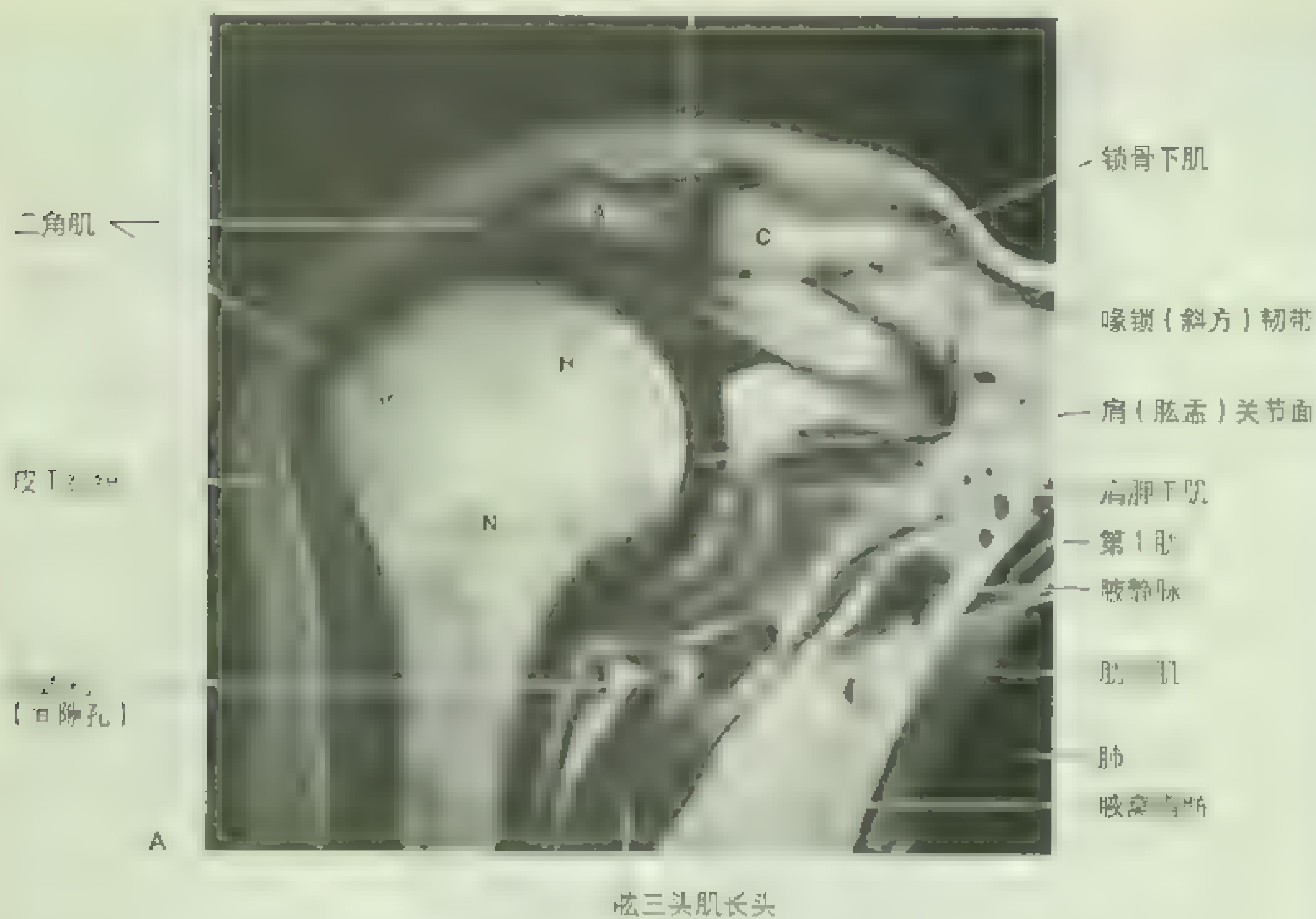
图 6.82 腕和手的血管造影像 [illegible]弓由尺动脉和桡动脉掌浅支构成。这个十几岁儿童的手像中，[illegible]线依旧开放。通常在接近20岁时生长完成，骨骺线关闭（此图由[illegible]多伦多大学[illegible]学影像学前教授 Becker E 博士提供）

计算机断层扫描（CT）

上肢的CT成像由X线产生，但[illegible]由计算机对电子数据的重建产生。重建[illegible]看起来像上肢的横断面，它们也可在冠[illegible]矢状面进行重建。患者在CT扫描[illegible]时停留，[illegible]不随[illegible]动使影[illegible] [illegible]小的骨折（例如[illegible]）和复发的肩关节脱位周围反应骨的变化（Halp-ern，1994）。

磁共振成像（MRI）

MRI [illegible]学像，[illegible] 10min内，[illegible]



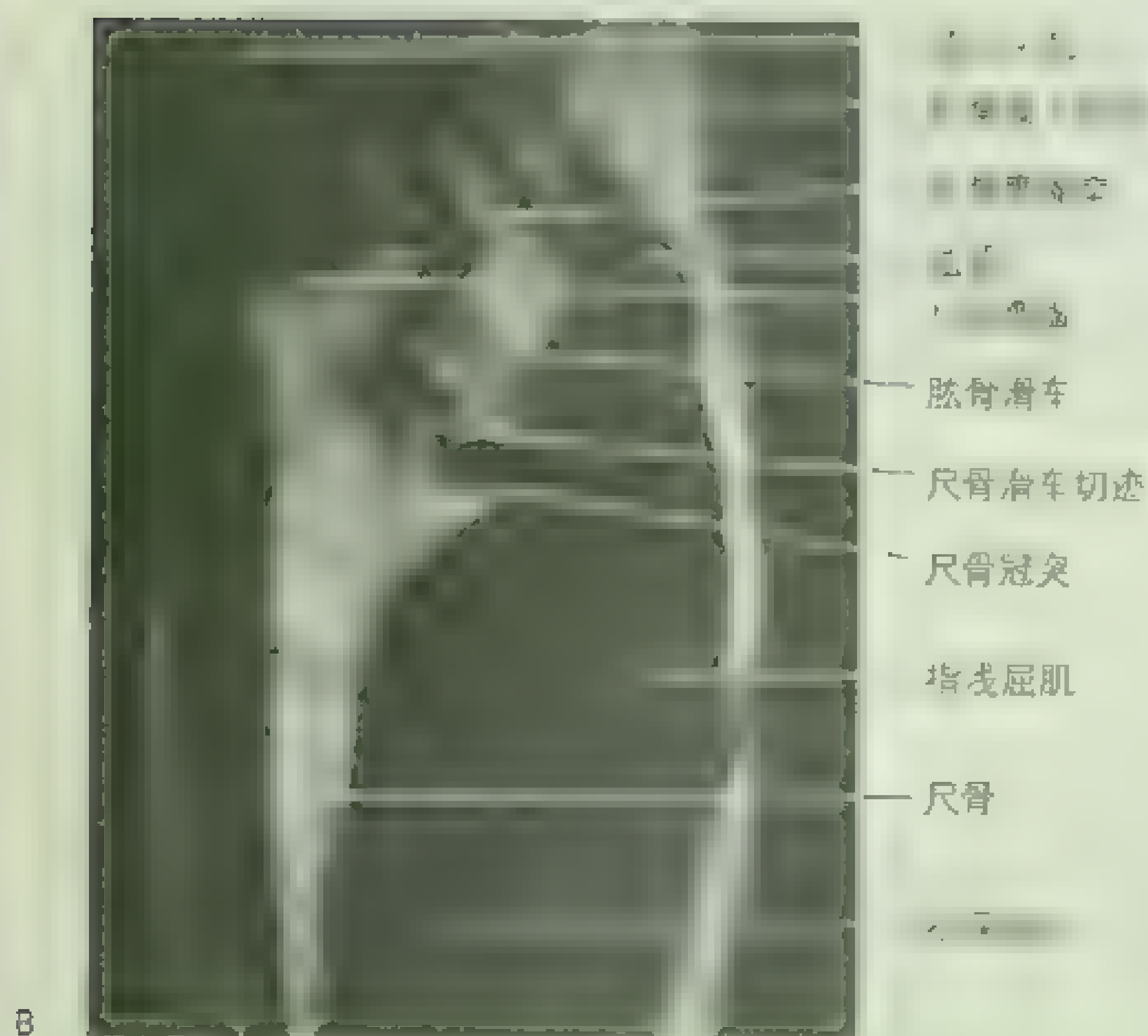


图 6.83 上肢的磁共振成像 A. 肩关节和肩锁（AC）关节的核磁共振冠状面成像。像中骨的"白色"（强信号）部分是松质骨含脂肪的基质，骨的薄层黑色轮廓线（无信号）是其外表面的密质骨。A，肩峰；C，锁骨；Gr，肱骨大结节；N，肱骨外科颈；G，关节盂；H，肱骨头 B. 肘部磁共振矢位像

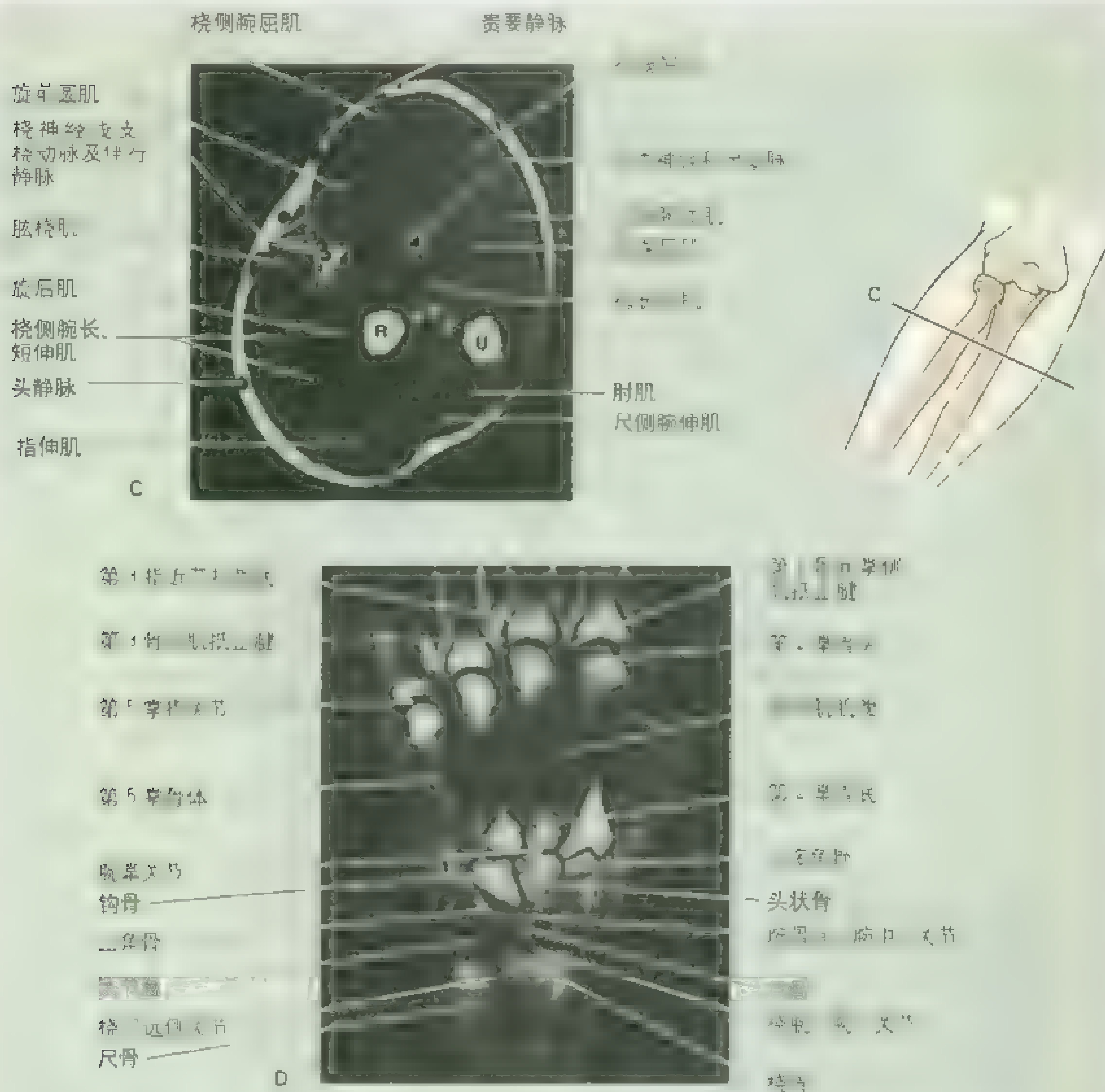


图6.83（续）（[illegible]）[illegible]R[illegible]D[illegible]中心主任，医学影像学主席 Kucharczvk W 博[illegible]

▶保持肢体不动，此技术可产生[illegible]面和矢状面影像，还有不须使用X线的优点[illegible]因为MRI要求患者几分钟保持不动，此技术[illegible]以应用于儿童。在图6.83中[illegible]MRI[illegible]。[illegible]断肩关节半脱位、脱位、侵犯神经、[illegible]肌腱袖撕裂的高清晰影像（Halpern, 1994）。冠状MRI影像有助于检查发生在肩部、肘部和腕部的肌腱撕裂。○

病 例 分 析

病例 6.1

一位52岁的女性，在一条碎石小径骑车，她突然失去平衡，摔倒时上臂伸直撑地。主诉：听到明显的咔嚓声，并感到肩部突然疼痛。她的丈夫，一位内科医师，观察到她的锁骨在中外1/3处畸形，意识到她摔断了锁骨。他还注意到她肩部的外侧向内下陷落，骨折的锁骨内侧部分升高。他用他的T恤衫吊起她的上臂。

临床解剖学问题

- 锁骨通常在何处易骨折？
- 成人的锁骨骨折比儿童更常见吗？
- 为什么她的肩部向内下陷落？
- 为什么她的锁骨骨折不伴有肩锁关节脱位？
- 为什么骨折的是锁骨而不是肱骨？

上述问题的讨论见824页。

病例 6.2

一位35岁的棒球投手告诉他的接球手和教练，他感到肩部疼痛逐渐加重。他继续投球，但因为疼痛和无力，特别是在臂部外展和向外侧旋转时加剧，他不得不停下来。队医检查时发现，他的冈上肌在肱骨大结节附近有压痛。MRI检查发现这位投手的肌腱袖撕裂。

临床解剖学问题

- 什么是肌腱袖？
- 肌腱袖损伤的常见原因有哪些？
- 常撕裂肌腱袖的哪一部分？
- 这些损伤只出现在棒球投手吗？
- 此时哪种肩部运动减弱并引起疼痛？

上述问题的讨论见824页。

病例 6.3

一位44岁的女性为对她的乳腺癌进行分期和治疗，接受了右侧腋窝外科手术以清扫淋巴结。回家几周后，她的丈夫说在她伸张训练中，当她推墙时，右侧肩胛骨异常突出。她在梳头时，右胳膊难以举过头顶。在外科医生复诊时，医师说在诊断性手术操作中，一根神经意外受到损伤，从而导致了她的肩胛骨异常和她的胳膊不能自然上举。

临床解剖学问题

- 可能损伤的是哪根神经？
- 此损伤为何引起她的肩胛骨"翼状突起"和手臂难以上举？
- 如果此种肩胛骨异常发生在交通事故者，什么样的骨折可能导致该神经受损？
- 在清扫腋窝淋巴结时，还有哪些神经易于受损？
- 可能出现哪些手臂运动异常？
- 是否会在一定区域有皮肤感觉缺失？

上述问题的讨论见824页。

病例 6.4

一次在人工草地上的橄榄球运动中，一位38岁的运球手，被一个后卫球员撞倒在地。他的右肩重重摔倒在地，他说他的右肩中度疼痛，在试着手臂上举时疼痛加剧。一位整形外科医师在对他的右肩检查时，注意到锁骨肩峰端轻度向上移位。向下压锁骨有压痛，并且锁骨与肩峰结合处轻微可动。手臂外展超过90°时，引起剧烈疼痛，肩峰和锁骨在肩锁关节处异常运动。

临床解剖学问题

- 肩锁关节的哪个部位撞到了坚硬的人工草皮？
- 根据你的肩锁关节的解剖学知识，他的肩部摔伤导致了什么损伤？
- 体育记者将这种损伤称作什么？
- 你认为哪个（些）韧带会断裂或撕裂？
- 关节囊会受到损伤吗？
- 如果那位运动员漏接了球，手张开撑地摔倒，你认为哪块骨会骨折？

上述问题的讨论见824页。

病例 6.5

一位32岁的女性在学习网球，她每天都训练，大约坚持了2周时间。她向教练报告说她的肘部外侧疼痛，

并沿着前臂放散。教练[illegible]惹初学者的这种抱怨，他让她拿着网球拍，在腕关节处手背伸。直到教练[illegible]的手背伸时，她才感到疼痛。当教练[illegible]区域时，她指向肱[illegible]时，因剧烈的疼痛她抽回肘部。教练[illegible]伸肌腱时，她也感到剧烈疼痛。

临床解剖学问题

- 你认为她为何种肘部损伤？
- 这种损伤的机制是什[illegible]
- 这种损伤只发生在网球[illegible]
- 在这种损伤中，异常[illegible]
- 为什么这位女士有沿着前臂后外侧的[illegible]

上述问题的讨论见 825 页。

病例 6.6

一位 65 岁的男性咨询内科医师其右肩感到钝痛，疼痛使他经常在半夜醒来，尤其是在睡觉时手臂[illegible]时。他说剧烈疼痛有时沿着右手臂放散，一个朋友告诉他疼痛可能是心脏疾病的症状。在体检时，内科医师注意到他的肩部处于内收位。当她在他的肩峰外侧用力[illegible]他的上肢时，她[illegible]有重度压痛。她让他慢慢举[illegible]。当他的上肢到达接近 50° 的外展位时，他说[illegible]极度疼痛（图 6.84）。他的上肢上举过肩（大约外[illegible]30°）时，疼痛持续存在。当他的上肢靠近头部时，[illegible]

临床解剖学问题

- 根据你关于肌腱袖的知识，你认为什么炎症可能引起[illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]

病例 6.7

在一次难产中，内科医师在婴儿的肩还在产道中时，用力拉婴儿的上肢。此操作引起臂丛上支的牵拉伤。

临床解剖学问题

- 可能损伤臂丛的哪一部支？
- 临床上这种损伤后的麻痹称作什[illegible]





图 6.84 外展痛弧 A [illegible]片。肩关节外展从 50° 到 130°（双头箭）间，因肌腱炎和[illegible]节的 X 线平片示钙盐（箭头）沉积在肌腱袖的冈上肌[illegible]内，近冈上肌腱进入肱骨（上臂骨）处

• 当这种臂丛损伤发生后，上肢常会有何临床表现？
• 这种神经损伤为何通常发生在年轻人？
• 你可能听说过有关门房或侍者小费姿势的上肢 Erb 麻痹姿势。这种命名的由来是什么？
• 臂丛上部过度牵拉伤会导致哪些肌肉部分或完全麻痹？

上述问题的讨论见 825 页。

病例 6.8

一位 28 岁的体操运动员，有肱二头肌腱炎和肌腱损伤病史，在肩关节前部有疼痛。他说在日常的双杠运动中有爆裂声的感觉。在初步检查中，教练注意到在肱二头肌沟上的压痛和前臂屈曲，旋后无力，以及这位体操运动员手臂前部的异常突起。在接下来的 X 线照片检查中，观察到肩胛骨骨折。

临床解剖学问题

• 哪块肌肉最可能受损？
• 爆裂声感觉和肱二头肌沟上的压痛提示肌肉受到何种损伤？
• 前臂的何种运动减弱支持你的初步诊断？
• 可能是什么引起了这位体操运动员臂前部的异常突起？
• 肩胛骨的何种骨折可能与这种手臂损伤相关？
• 你认为在其他何种运动中也可能出现肱二头肌腱炎？讨论此损伤的机制。

上述问题的讨论见 825 页。

病例 6.9

一位专业高尔夫球手向一位内科医师咨询其肘部和沿着前臂前面的酸痛。内科医师检查出在肱骨内上髁处的重度压痛和当压迫前臂屈肌－旋前肌群时的疼痛。高尔夫球手说在结束运动后，疼痛常消失，但疼痛却逐渐加重而持久。X 线照片检查肘部正常。

临床解剖学问题

• 你认为这位高尔夫球手患有何种肘部损伤？
• 根据你关于肘部和前臂屈肌－旋前肌群的解剖学知识，你认为此病例中损伤的机制是什么？
• 高尔夫球手疼痛的最可能原因是什么？
• 还有哪些情况可引起这种类型的肘部疼痛？
• 这种肘部疼痛在高尔夫球手中非常普遍吗？

上述问题的讨论见 825 页。

病例 6.10

一位 52 岁的木匠因为右手和右拇指及外侧两个半手指掌面有剧烈的“针刺”样感觉去看内科医师。他告诉内科医师疼痛日渐加重，经常深夜醒来。并说他难以用手持工具，也难以扣好衬衫。在身体检查中，内科医师未检查到手部感觉损害，但她注意到鱼际肌肉轻微乏力。她告诉木匠是患了神经卡压综合征。

临床解剖学问题

• 根据你的腕部解剖学知识，认为哪条神经受到了压迫？
• 患者描述的卡压综合征的名称是什么？
• 何种运动会使症状加重？
• 如果这种疾患未得到治疗，你认为几个月后还会出现什么体征？

上述问题的讨论见 825 页。

病例 6.11

一位 25 岁的女性在滑雪时失去控制，右侧胫骨在骺线处严重骨折。因为是粉碎性骨折，手术将一块金属片置入她的腿中以加固骨折处。医师告诉她将用拐杖约 3 个月。频繁地使用拐杖约 6 周后，她感觉到右前臂后面和右手后面疼痛并有感觉异常。她向内科医师诉说这些症状，医师说这些症状是因为她长时间不正确使用拐杖引起。

临床解剖学问题

• 可能是压迫哪条神经导致她右前臂和手的疼痛及感觉异常？
• 为什么内科医师说她的神经症状是因为长时间不正确使用拐杖的结果？
• 你认为怎样可避免压迫神经？
• 如果神经压迫原因未消除，你认为结果将会怎样？

上述问题的讨论见 826 页。

病例 6.12

一个 32 岁的男人买了一所急需翻新和粉刷的老房子。当他粉刷一间大房子的顶板时，他感到右肩和右臂近端疼痛，有麻刺感。在体格检查中，医师在他的右腕处检查桡动脉搏动，当将患者的右臂举过肩时，搏动次

数减少。在上臂举起几分钟后，患者说感到右肩处有麻刺感并疼痛。医师观察到患者的手发绀（皮肤呈紫色）、水肿，上肢表浅静脉曲张。

临床解剖学问题

- 压迫腋窝的哪些组织可产生上述症状和体征？
- 你认为压迫腋窝这些组织的是哪块骨？
- 这种肢体压迫综合征的临床命名是什么？

上述问题的讨论见 826 页。

病例 6.13

一个 17 岁的年轻人在篮球运动中意外重重摔倒，倒地时手张开撑地。腕部损伤大约 2 周后，他咨询内科医师关于他腕部的严重疼痛。当医师问他感到何处疼痛时，他指向解剖学上的鼻烟窝部位。当医师用手指压迫鼻烟窝时，这个年轻人因疼痛而缩手。医师开了 X 线检查单，结果观察到一块较大的腕骨有缝隙骨折。

临床解剖学问题

- 腕部过度伸直后，解剖学上的鼻烟窝部位有明显压痛，通常是因哪块骨骨折？
- 为什么这块骨的骨折难以查出？
- 如果未查出骨折，因而也未对骨折进行固定，将会发生何种严重情况？解释为什么会发生这种情况。

上述问题的讨论见 826 页。

病例 6.14

一位 57 岁的男人在修理通往他家的平台。他工作数小时后已经疲劳了，但他并未休息。不久他从阳台上跌落，摔断了 3 根肋骨和双腕。左腕部可见一细线骨折，而右腕部可见一典型的科利斯骨折脱位。尺骨茎突也发生了未移位的骨折。将桡骨骨折复位后，患者的肘部以下打石膏使腕部固定 4 周。第 6 周患者的骨折愈合良好。

临床解剖学问题

- 典型的科利斯骨折，腕部呈现何种畸形？解释这种畸形发生的原因。
- 为什么科利斯骨折在老年人更容易发生？
- 桡骨骨折段的畸形愈合将会导致哪个关节经常半脱位？
- 其他哪个关节的运动将受到影响？

上述问题的讨论见 826 页。

病例 6.15

臀位分娩的巨婴，用力侧屈婴儿的躯干和颈部以娩出头部。生后，婴儿的右侧上肢明显地完全感觉缺失和完全麻痹。此外患儿的右眼睑下垂。与产科住院医师讨论，解释为因医生操作不当而引起的损伤。

临床解剖学问题

- 患儿的上肢损伤可能由何种产伤引起？
- 什么是因医生治疗而引起的损伤？
- 你认为这种臂损伤适合外科手术吗（例如神经缝合术）？
- 患儿右眼睑下垂的原因是什么？
- 这种眼睑下垂是何综合征的一部分？

上述问题的讨论见 826 页。

病例 6.16

男性患者，20 岁，主诉不能举起右上臂。患者的右上臂无力垂于体侧，前臂和手呈旋前位。医师问诊，患者说约 2 周前，他从摩托车上飞出，右肩摔在树上。患者回忆那次事故不久后便感到颈部酸痛。

体格检查 查出患者右上臂不能屈曲、外展和向外侧旋转。此外肘部不能弯曲，右上臂和前臂外侧面感觉缺失。医师开出颈部和肩带区的 X 线检查单。

X 线诊断报告 在颈部、肩带区和肱骨近侧部未见骨折。

诊断 臂丛分支神经损伤

临床解剖学问题

- 根据你关于上肢神经支配的知识讨论该患者运动和感觉功能缺失的可能原因。
- 哪些肌肉可能麻痹？
- 患者能完全恢复并使用麻痹的上肢吗？

上述问题的讨论见 826 页。

病例 6.17

你的一个朋友在曲棍球运动中重重撞到木板上，肩部受伤。当你搀扶他去更衣室时，你发现他的伤处很痛。当脱去他的运动衫和肩垫后，你观察到他锁骨的外侧端异常突起。开始你认为他可能患了体育记者们所称的"指针肩"（"Shoulder pointer"）或"分离肩"（"Shoulder

separation"）。

体格检查 队医注意到肩锁关节和喙锁韧带的肿胀及压痛。锁骨肩峰端有轻度不稳，向下压锁骨肩峰端时有压痛。肩低于正常位置。申请拍肩锁关节的前后位和轴位X线片。

X线诊断报告 肩锁关节较宽，锁骨肩峰端高于正常位置。

诊断 肩锁关节脱位

临床解剖学问题

- 解释体育记者所说的"指针肩"和"分离肩"指什么。
- 你如何向一名非医疗专业学生解释肩关节构造？
- 什么韧带会撕裂？
- 患者的肩部为何下落？

上述问题的讨论见827页。

病例 6.18

男性患儿，12岁。从滑板上跌落，右肘摔在人行道上。因为患儿右肘部剧烈疼痛，右手麻木，患儿的母亲带他看小儿科医师。患儿告诉小儿科医师："我肘部尺内痛得厉害地，然后我的小指开始有刺痛感。"

体格检查 小儿科医师注意到患儿对针刺右小指和右手掌内侧缘无反应。他的手指无法夹纸。小儿科医师怀疑右肘部骨折及外周神经损伤，给患儿开了肘部X线片检查单。

X线诊断报告 肱骨内上髁骨骺移位显著，神经受压明显，神经也可能被牵拉。

临床解剖学问题

- 可能损及哪条神经？
- 解释为何患儿第5指麻木，且手指不能夹纸？
- 根据你的神经变性及再生的知识，试着预测患儿的运动和感觉功能将恢复至何程度。

上述问题的讨论见827页。

病例 6.19

患者为青年男性，左臂肱骨中部被曲棍球棒击中。患者体征：左上肢压痛、肿胀、畸形和运动异常。

体格检查 左腕不能背伸（腕下垂）及伸左手指，手背第1、2指近侧小块皮区感觉丧失。指骨间关节伸力减弱。测量左上肢略变短。申请左臂部X线片检查。

X线诊断报告 肱骨在中点稍远处骨折明显。断骨近侧段外展，远侧段向近侧移位。

临床解剖学问题

- 根据你的解剖学知识，确定哪条外周神经受损，什么动脉可能撕裂。
- 肘部屈曲会减弱吗？
- 解释观察到的外周神经损伤表现。
- 断骨为何会以上述方式移位？

上述问题的讨论见828页。

病例 6.20

你在玩触身美式足球时，手张开跌倒，腕部过伸并外展（向外侧偏斜）。你告诉朋友不过是扭伤了腕部，2周内并未在意损伤。后来因腕部疼痛持续存在，你才去看医生。

体格检查 当整形外科医师对你解剖学鼻烟窝位置进行深部触诊时，局部压痛明显。你感到疼痛主要在腕部外侧面，尤其是医师让你尽量伸腕时明显。医师怀疑有骨折，给你开了腕部X线片检查。

X线诊断报告 在鼻烟窝底见到最大且位于最外侧的腕骨有明显的小而无移位的线状骨折。

临床解剖学问题

- 在鼻烟窝底是哪块腕骨？
- 哪块前臂骨的远端也在鼻烟窝底的凹窝下？
- 哪块腕骨最可能骨折？

上述问题的讨论见828页。

病例 6.21

一个患抑郁症的15岁女孩用保险刀片割伤自己的双腕后，被送到一家医院的急诊室。患者左腕部的缓慢流血在轻微压迫后很快停止，但右腕部的喷血很难止住。

体格检查 患者左手和手腕，手部运动正常，无感觉丧失。检查右手和右腕时发现：两条表浅肌腱和一条大神经被切断，患者右拇指能内收，但不能外展，右侧第2、3指精细运动缺失，手掌和手指外侧麻痹。

临床解剖学问题

- 几乎可确定是何肌腱损伤？
- 被切断的神经毫无疑问是哪条？
- 可能损伤的是哪条肌腱？
- 看起来是哪条浅动脉被切开？

• 患者的腕部屈曲会受到影响吗?

上述问题的讨论见 828 页。

病例 6.22

一位老年女性在冰上滑倒，摔倒时手张开撑地，前臂旋前。她被送到当地医院的急诊室。

体格检查 患者告诉住院医师她听到腕部喀嚓一声，而且腕部酸痛。除了肿胀，医师还观察到患者腕部近侧明显弯曲并且手向外侧偏斜。医师申请了患者腕部和手的 X 线片检查。

X 线诊断报告 前臂骨远端明显粉碎性骨折。

临床解剖学问题

• 哪根前臂骨发生了骨折?
• 哪块腕骨可能骨折?
• 你将这种骨折称作什么?
• 解释患者腕部形成餐叉样的原因。
• 什么关节可能半脱位?

上述问题的讨论见 829 页。

病例讨论

病例 6.1

锁骨主要骨折位点在中外 1/3 交界处。成人的锁骨相对较坚固，骨折不像儿童的锁骨骨折那么频繁。上肢骨折中的 1/20 包括锁骨，而且多数此类伤害发生在儿童和参加接触性运动的成人。这位女性患者的锁骨骨折后，肩部因无支撑而向内下陷落。连结锁骨和肩峰的韧带比锁骨更加强韧，因此肩部直接受力（例如摔倒时肩部着地）易于损伤肩锁关节（例如肩锁关节扭伤）和发生锁骨骨折。一个中年成人的锁骨骨折，通常是由于跌倒时反作用力经过前臂骨，上臂骨传导到肩带区。在老年女性，她们的骨骼可能因骨质疏松症明显变脆，当从自行车上跌落时，可能损伤桡骨远端（科利斯骨折）。

病例 6.2

肌腱袖是肩关节的肌腱带，由肌腱袖肌群附着的肌腱形成（表 6.4）。肌腱袖加强了肩关节的关节囊，通过肌肉的紧张性收缩将肱骨头固定在肩胛骨的关节盂中使肩关节稳定。外展的上臂受到间接外力时（例如在滑雪时摔倒）和肩关节经常性的投掷运动（例如投掷棒球）可损伤肌腱袖，也可能撕裂肌腱袖。在肱骨大结节附近相对少血管的肌腱袖的肌腱上部常是撕裂的起始部位。

任何人在投掷物品或上臂外展跌倒时都可发生肌腱袖损伤。此损伤在 45 岁以上人群常见，他们可能在周末或假日里进行滑雪，冲浪和举重等活动时发生扭伤。肌腱袖损伤的机制是外力间接作用在外展的上臂和肩关节的重复性轻伤。当肌腱袖撕裂后，上臂外展无力，上臂外展 70°～120° 时，疼痛严重。

病例 6.3

行至前锯肌的胸长神经明显损伤。在腋窝解剖时，当切除淋巴结时，通常在找出胸长神经后将其附着于胸壁进行保护。但是在清扫淋巴结时，胸长神经偶尔也可能受损。胸长神经损伤会引起从肩胛骨内侧缘紧贴于胸壁的前锯肌麻痹。在举上臂过肩时，前锯肌强有力的辅助肌为三角肌，协助向外上方旋转肩胛骨。以上解释了为什么患者难以梳头。

胸长神经的损伤和前锯肌的麻痹经常由武器（刀和枪）伤引起，但在重大交通事故中或当患者被机动车辆碾过时，也可能发生。肩胛骨骨折损伤胸长神经常伴有肋骨骨折。在腋窝下部手术操作时，有损伤胸背神经（到达背阔肌的神经）的危险。胸背神经沿着腋窝的后壁下行，在第 2、3 肋骨水平进入背阔肌。背阔肌麻痹的患者难以内收和内旋上臂。

在腋窝解剖时，还必须小心避免伤及支配胸大肌的胸前神经。胸大肌麻痹将严重影响上臂内收功能并减弱其内旋功能。肋间臂神经为第 2 肋间神经的外侧皮支，在腋窝底部解剖中，有时难以避免会伤及。因为该神经行向上臂时，接近腋窝淋巴结。该神经的损伤可引起腋窝和上臂后内侧皮肤感觉障碍。

病例 6.4

肩胛骨的肩峰可能先撞到了坚硬的人工草皮。肩峰成了肩的骨着地点。肩峰的内侧端与锁骨的肩峰端形成关节。该损伤可能是肩锁关节的半脱位。体育记者称此损伤为分离肩，但实际上应称作肩锁关节半脱位。

如果肩锁关节明显变宽且锁骨的肩峰端相当不稳定，并能看到"高位锁骨"，很可能发生了肩锁关节完全脱位。在此病例中，肩锁韧带可能已完全撕裂（即断裂），喙锁韧带可能也有部分撕裂。关节囊可能被严重牵拉，其上部锁骨向上脱位的部分可能撕裂。如果患者摔倒时手张开撑地，他的锁骨就可能会骨折。损伤的机制是外力通过前臂和上臂传至肩带。在这种情况下，外

力传至锁骨，通常并不伤及肩锁关节。

病例 6.5

症状明显提示肱骨外上髁炎（网球肘），是肘部最主要的疼痛原因。这种肘部损伤通常起因于前臂伸肌群共同的伸肌起点处的反复性轻伤。在 40 ~ 50 岁年龄组人群中，肱骨外上髁炎大约占所有运动损伤的 70%。肱骨外上髁炎还可出现在其他经常使用前臂伸肌的运动中，如棒球、游泳、体操、击剑和高尔夫球。肱骨外上髁炎还可由外上髁的直接损伤引起（例如曲棍球棒砍中未戴护垫的肘部）。

肘外侧损伤时散在分布的局部压痛点的位置恰在外上髁炎症的远侧，但是当发生共同的伸肌腱感染时，疼痛位点沿伸肌腱更远。在慢性病例中，X 线检查可见在伸肌起点处退化区域有营养不良性钙化。

病例 6.6

痛弧综合征的起因通常是肌腱袖的肌腱钙化，尤其是冈上肌肌腱的钙化。在冈上肌肌腱炎的急性钙化中，钙盐沉积在冈上肌腱中，引起难以忍受的剧痛，休息时疼痛也不缓解。肌腱袖内的钙化引起肩峰下囊感染，可导致疼痛恶化。在肘外侧压肩峰引起疼痛，是因为这里与肱骨大结节接近。而在肱骨大结节处钙盐沉积通常在冈上肌腱。

痛弧综合征的发生是因为在臂外展 50° ~ 60° 时，冈上肌腱的发炎部位和肩峰下面相接触。因此痛弧综合征也称作肩峰下挫伤综合征。

病例 6.7

C5 和 C6 神经的前支共同形成臂丛上干。在婴儿肩部未娩出前，拽拉婴儿头部时，臂丛上干可被撕裂或严重牵拉。临床上称此为 Erb 麻痹或 Erb-Duchenne 麻痹。麻痹的上肢无力地垂于体侧，呈内收、内旋位，肘关节伸直，前臂旋前。其结果上肢处于内收位时，手掌面向后而不是向内侧。

年轻人的上位臂丛损伤常发生在以肩部受力向下，而头和颈部强有力地向身体另一侧屈曲时的肩部撞伤（见 716 页）。这种损伤主要发生在从摩托车上摔落时。在橄榄球运动中，当带球员被一人拉住胳膊，被另一人拉住面罩时，可能发生上位臂丛损伤。

许多年前，人们认为伸手取小费是不文雅的举止，因此门房和侍者张开的掌心向后，小费可以在他们的背后塞入手里，这样接受小费的行为就不那么明显。你在英国仍能看到门房的手处于这种取小费的姿势，这可能让你一开始以为所有的门房在出生时都损伤了臂丛。

臂丛的 C5 和 C6 神经根撕裂可导致那些只是或主要是由 C5 和 / 或 C6 支配的肌肉部分或完全麻痹（例如冈上肌、三角肌、肱二头肌和旋后肌）。三角肌萎缩可导致肩部失去圆形的轮廓而显得下垂。

病例 6.8

患者的肱二头肌长头可能损伤。

撕裂感和肱二头肌沟的压痛说明肱二头肌的长头肌腱撕裂。前臂屈曲和旋后无力支持肱二头肌受损的诊断，因为肱二头肌参与前臂的这两种运动。毫无疑问，异常突起是由肱二头肌撕裂的长头"陷落"的肌腹紧张性收缩引起。肩胛骨盂上结节是肱二头肌长头的近侧附着点，它可能发生撕脱性骨折，使二头肌腱从结节间沟中脱位。

肱二头肌腱炎是肩痛的第二种主要原因，广泛地发生在投掷、游泳和网球等运动中（Halpern，1994）。此损伤起因于当前臂屈曲和旋后时，由于肱二头肌腱在肱二头肌沟内滑动而引起的肱二头肌腱和其滑液鞘的反复性损伤。持续的使用肱二头肌可能导致磨损，并最终撕裂肌腱。肱二头肌突然而有力的抵抗性收缩也可能导致肌腱撕裂（例如在棒球中摆臂接球，在垒球中快速投球或者在橄榄球中抓住奔跑的四分卫的臂部时）。

病例 6.9

这位高尔夫球手的症状和体征提示他患了叫做肱骨内上髁炎（高尔夫肘）的肘部损伤。损伤导致内上髁炎的机制通常是在屈肌－旋前肌群的共同屈肌起点，即内上髁处的反复性损伤而引起的肘部内侧过度紧张。

内上髁炎的原因可能是内上髁和前臂屈肌－旋前肌群的共同肌腱的感染。肘部尺侧副韧带扭伤也可能引起肘部内侧疼痛。该韧带起自肱骨内上髁，止于尺骨冠突和鹰嘴。尽管内上髁炎常被称作高尔夫肘，但是该损伤主要发生在发转球的网球运动员。肱骨内上髁炎还可在投掷运动的加速阶段发生。

病例 6.10

正中神经在腕部屈肌支持带下通过时受压。其中常见的损伤——腕管综合征，有很多致病因素（Salter，1998）：急性和慢性创伤性水肿、腕管内的滑膜囊肿、骨赘（腕骨的骨赘疣）、脂肪瘤、腱鞘炎（肌腱及其滑

腱鞘的炎症）和运动过度。腕管综合征的症状（例如手外侧感觉异常，包括外侧两个半手指）可因腕部运动而加重。如果未得到治疗，尺神经会受压并可能产生手指的感觉缺失和手肌乏力及萎缩（图 6.85）。

病例 6.11

毋庸置疑，患者前臂和手的疼痛及麻痹是桡神经在腋窝内受压迫的结果，因为所有的症状都与桡神经支配区相关。长期不正确的使用腋窝型拐杖导致大部分体重由腋窝而不是手来承担。这对桡神经在其离开腋窝处产生间歇性压迫。应当指导患者如何使用腋窝型拐杖，也就是说用手而不是用腋窝来承担重量。但是能向患者提供肘长拐杖更好。如果桡神经压迫（"拐杖麻痹"）未能消除，可能出现手指和腕伸肌麻痹（表 6.7）。如果压迫原因解除，此种损伤能完全恢复。

病例 6.12

压迫腋动、静脉和臂丛的神经束可产生患者描述的症状。

- 压迫腋神经——肘部和上臂近侧感觉异常，上臂外展无力；
- 压迫腋动脉——桡动脉搏动减弱；
- [illegible]

[illegible]肌腱间的腋窝组织可能被伤害或压迫。

此类型的肢体压迫综合征称为上臂外展过度综合征。出现的症状和体征取决于臂丛哪一束受到压迫。

病例 6.13

舟骨位于解剖学鼻烟窝底，在腕关节过伸时，易于骨折。舟骨骨折难以查出，尤其是刚刚损伤后，因为骨折通常是无移位的线状骨折。在 10 ~ 14d 后，随着骨折位点的骨吸收进行，使骨折处可透过更多射线，看起来更加明显。

舟骨因其在腕部所处的位置和其相对较小的体积，很难固定。腕部的持续运动常会导致舟骨骨折不愈合，并会发生韧带的移位和撕裂，影响舟骨一个断端的血供，并可能导致舟骨的一个断端缺血性坏死。舟骨通常由两条营养动脉供血，一条供给近侧半，一条供给远侧半。偶尔两条动脉都供给远侧半，其结果舟骨的近侧断端没有血供。引起的坏死可能使舟骨两断端愈合延迟或不能愈合。

病例 6.14

桡部科利斯骨折的典型临床表现为桡骨远侧断端后脱位和倾斜引起的餐（银）叉畸形。因为桡骨远侧断端的移位，手明显向外侧偏斜。在 50 岁以上的人群中，科利斯骨折更为普遍，尤其在女性，因为她们的骨骼常在绝经后骨质疏松而变脆。当科利斯骨折未能很好愈合时，桡尺远侧关节可能会半脱位，腕关节活动受限。

病例 6.15

婴儿的躯干和颈部侧屈严重损伤了整个臂丛，臂丛可能有一束或多束已被撕裂。因医生的治疗而引起的损伤解释为"一名内科医师或外科医生无意地和粗心大意地" Salter，1998）造成有害的情况。有必要了解如果产科医师在分娩中没有迅速采取措施，他就可能无法挽救婴儿的生命，因为婴儿已经发绀（皮肤因为缺血、缺氧而呈暗紫色）。

此种严重损伤包括整个臂丛，是无法通过手术修复的（Salter，1998），因为一些前支根可能已完全从脊髓撕脱。上睑下垂（下垂症）由于第 1 胸神经内的交感纤维损伤引起。这是霍纳综合征的一个组成部分，其他症状还有瞳孔缩小（缩瞳）、伤侧无汗（无汗症）。

病例 6.16

当这个年轻人从摩托车上飞出撞在树上时，他的右肩部被猛烈的牵拉，[illegible]。这使他的臂丛上干受到拉力，C5 和 C6 脊神经的前[illegible]受到牵拉或撕裂。其结果由这些神经前支和臂丛上干发出的神经受到累及，由这些神经支配的肌肉发生麻痹。麻痹的肌肉可能有三角肌、肱二头肌、肱肌、肱桡肌、冈上肌、冈下肌、小圆肌和旋后肌。因为冈下肌和小圆肌（肩部的外旋肌）麻痹，患

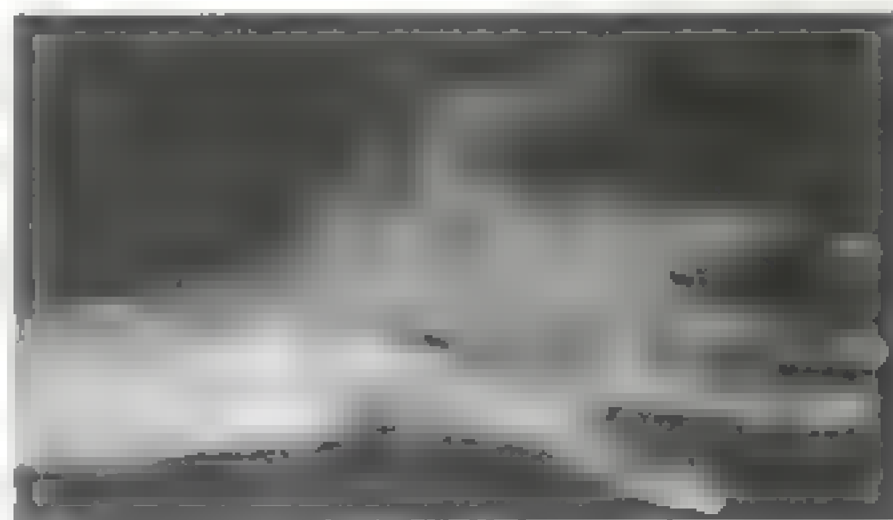


图 6.85 一位患鱼际肌萎缩的 50 岁女性　这种病情起因于正中神经在腕部压迫为时甚久（腕管综合征）

者的上臂内旋。又因为旋后肌和肱二头肌麻痹患者的前臂旋前。肘部屈曲无力是因为肱肌和肱二头肌麻痹。患者不能屈曲臂部起因于三角肌、喙肱肌麻痹，还可能包括胸大肌锁骨头麻痹。臂部不能外展是因为冈上肌和三角肌麻痹。

如果形成C5和C6前支的神经根丝完全从脊髓撕脱，那么患者的上肢肌肉麻痹就会持续存在。因为神经根丝无法缝入脊髓，神经的轴突不能再生，由这些神经支配的肌肉很快就会萎缩（废用性）。肩部和肘部的运动将受到极大影响，例如患者将总是难以用他的右臂将水杯举到嘴唇。行于C5和C6前支内的臂外侧上皮神经（从腋神经发出），臂后皮神经（从桡神经发出）和前臂外侧皮神经（从肌皮神经发出）的感觉纤维损伤可导致患者手臂感觉丧失。

病例 6.17

分离肩是体育记者描述肩峰（肩部顶点）和肩锁关节挫伤（擦伤）的名词。要解释分离肩，你应首先画出肩胛骨和锁骨的简图，标出连结它们的韧带。你要知道肩锁关节的稳定性主要是喙锁韧带的作用。你还要解释肩胛骨和锁骨都是上肢的一部分，它们共同组成了肩带。解释锁骨在其外侧与肩峰形成了肩锁关节。还要解释肩锁关节和喙锁韧带将肩胛骨和锁骨连在了一起

当你朋友的肩部撞到木板上时，他的肩锁关节和喙肩韧带被撕开（见788页）。其结果肩部在上肢的重力作用下向下陷落，肩峰相对于锁骨被向下牵拉。还有锁骨的外侧端相对于肩峰向上脱位，产生了明显的突起。强调"分离肩"这个名词有误导作用。解释是肩锁关节脱位（分离），而不是肩关节脱位。肩锁韧带单独撕裂并非严重损伤，但是当伴有喙锁韧带撕裂时，肩锁关节脱位就变得复杂，因为肩胛骨和锁骨分离，肩胛骨和上肢向下移位。

病例 6.18

毋庸置疑，患者的尺神经被脱位的肱骨内上髁骨骺损伤。男性直到16岁时（女性到14岁），内上髁才与骨干侧面完全融合。尽管骨骺分离有时被称作"骨骺骨折"，或者骨折－移位，此损伤称作肱骨内上髁骨骺分离更合适。如果此意外发生在16岁以上的人，可能会发生内上髁骨折。

因为儿童的骨骺板比其周围的骨组织弱，在青少年和成人引起骨折的直接打击，在儿童可能引起骨骺板的

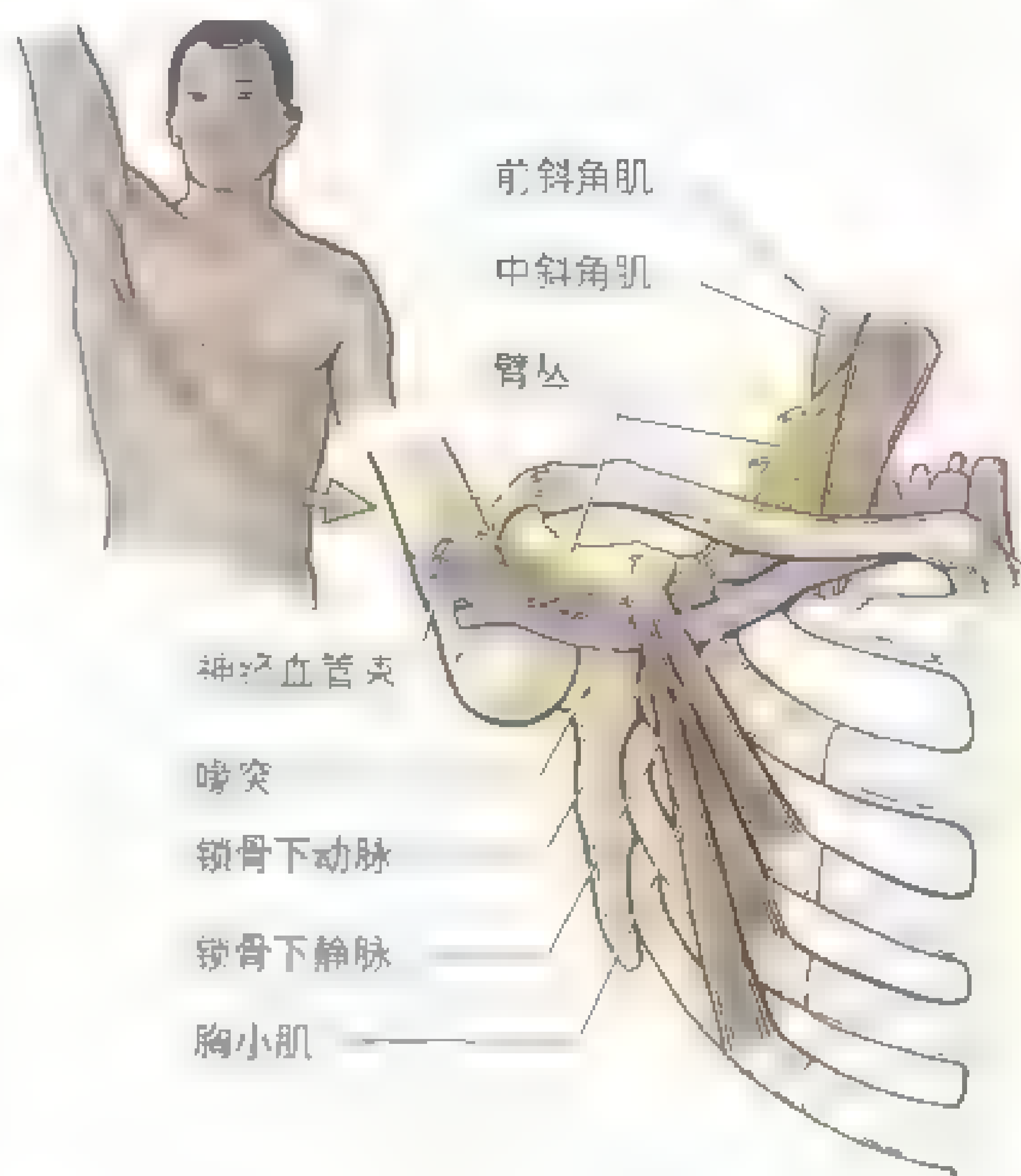


图 6.86 腋窝的神经血管束受压迫 这种病情引起上肢缺血和麻痹，在患肢举过头时加重

损伤。又因为尺神经在内上髁的后面经过内上髁与鹰嘴之间，所以尺神经易于在肘部损伤。此种损伤引起尺神经支配肌肉的麻痹和尺神经支配皮区的感觉缺失。

内侧一个半手指的轻触觉常会丧失，第5指和手掌内侧缘对针刺无反应。小儿科医师知道骨间肌由尺神经支配，测试骨间肌是否无力时，小儿科医师将一张纸放在患儿完全张开的手指间，在向外抽纸时，让患儿尽力夹紧纸（见图6.87）。手指内收无力是手骨间肌麻痹和尺神经损伤的典型症状。其他肌肉运动能力的缺失也可能发生：

- 手指不能外展（骨间背侧肌麻痹）；
- 拇指不能内收（拇收肌麻痹）；
- 第4和第5指在掌指关节处屈曲无力（内侧两条蚓状肌麻痹）；
- 腕部屈曲、内收受损（尺侧腕屈肌麻痹）；
- 第4和第5指的远侧指骨间关节不能屈曲（蚓状肌、骨间肌和部分指深屈肌麻痹）。

因为尺神经受到挤压并不严重，不需缝合，新的轴突会在原来的神经内膜鞘和神经鞘内长入神经损伤位点

的远侧部，恢复对麻痹肌肉的支配。这样在神经挤压伤后，像在此病例中所示，在适当的物理疗法下，数月后可恢复功能。

病例 6.19

年轻男性患者的腕部不能背伸，提示有桡神经损伤。因为骨折发生在肱骨中部，很可能是桡神经在桡神经沟中绕过肱骨斜向行经处受损。桡神经在这个部位因为与肱骨很近，容易受损。桡神经横断使手和前臂的伸肌群瘫痪（见表 6.7）。其结果腕不能背伸，手处于屈曲位，临床上称为腕下垂。桡神经虽不支配手部肌肉，但在支配的肌肉中，有的肌腱进入手部，这样，患者不能背伸掌指关节。因为蚓状肌（由正中神经和尺神经支配）和骨间肌（由尺神经支配）未受影响，患者能屈曲掌指关节和伸指骨间关节。但患者指伸力将会不正常。

肘部屈曲会引起疼痛，当前臂处于旋前和旋后的中间位时，肘部屈曲无力。回想一下，桡神经支配肱桡肌，在此位置为肘部的强力屈肌。因为绝对由桡神经支配的区域较小，桡神经损伤后感觉丧失区常很小。不同的病人，感觉丧失程度不同，取决于受损神经支配皮区被相邻神经重复支配的程度。有时查不出感觉丧失。

患者的手臂变短是因为骨的断端被拉移位。三角肌的收缩使肱骨近侧断端外展。三角肌、肱二头肌和喙肱肌向近侧收缩，向上拽拉肱骨远侧断端。尽管肱深动脉在桡神经沟中与桡神经伴行，可能被骨断端切断，但是由肱深动脉供给的肌肉和组织（例如肱肌）不易发生缺血，因为桡侧返动脉与肱深动脉相吻合（见图 6.26）。交通支足以能够向损伤动脉供给的结构提供充足的血液。

病例 6.20

腕外侧的舟骨和大多角骨位于解剖学鼻烟窝底。鼻烟窝凹陷在拇指的基底部，近侧至桡骨茎突，远侧至第 1 掌骨底。

舟骨骨折是最主要的腕部损伤，常起因于手撑地摔倒。在成人受伤的时候，没有比舟骨骨折更容易被忽略的骨折（Salter，1983）。舟骨因为其所处位置和相对较小的体积，很难固定。腕部的持续运动经常导致骨折断端不能愈合。常发生的韧带移位和撕裂将会影响一个骨折断端的血供。

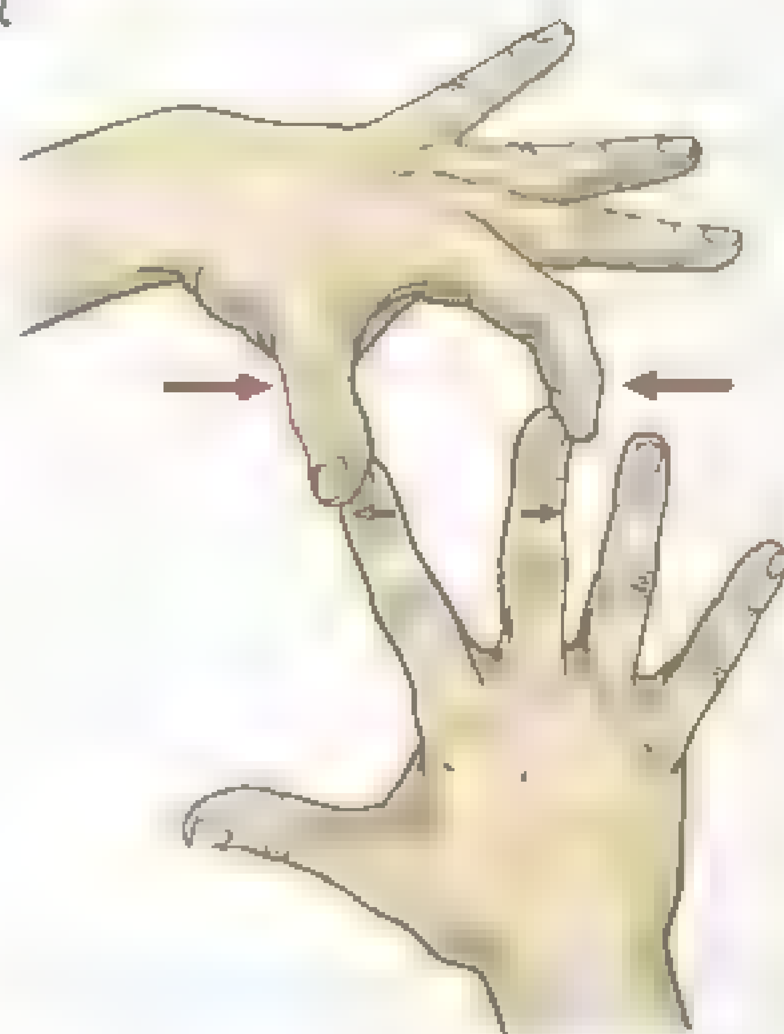
可能会导致舟骨近侧半的缺血性坏死。舟骨通常由两条动脉供给，一支供给近侧半，一支供给远侧半。假尔两条动脉都供给舟骨的远侧半，舟骨分离的近侧半没有血供。引起的缺血可能会导致骨折两断端愈合延迟或不能愈合。

病例 6.21

显而易见，患者并未深切其左腕部，轻度出血可能因为表浅静脉被切断。在右侧，患者肯定已切断了掌长肌腱。她还可能切断了桡侧腕屈肌腱。考虑到临床所见，很明显患者的正中神经被切断了或严重损伤了。在腕部，正中神经位于掌长肌腱的深部外侧。患者右腕部的轻微喷血提示她可能切断了桡动脉的掌浅支。此支在腕部的近侧由桡动脉发出。如果患者切断了桡动脉，出血会更



A 内收



B 外展

图 6.87 骨间肌测试 A. 检测手指的内收功能。检查者试着抽出患者手指间的压舌板，而患者尽力拮抗（箭头）。手指内收无力是损伤尺神经后骨间掌侧肌麻痹的症状 B. 检测手指的外展功能。检查者试着内收患者外展的第 2 和第 3 指，而患者尽力拮抗（箭头）。手指外展力减弱提示尺神经损伤后骨间背侧肌不完全性麻痹

加严重。

在腕部切断正中神经导致患者鱼际肌和第1、2蚓状肌麻痹。鱼际肌麻痹导致她拇指不能做对掌运动。因为骨间后神经（桡神经分支）未受影响，患者能用拇长展肌外展拇指，但因为由正中神经返支支配的拇短展肌瘫痪，拇指外展运动在一定程度上受到影响。患者能用拇长伸肌和拇短伸肌正常伸拇指。因为支配拇收肌的尺神经深支未受影响，患者也能内收拇指。因为患者第1、2蚓状肌瘫痪和拇指及相邻两个半指与手掌桡侧2/3的感觉丧失，第2和第3指无法做精细运动。这样，切断正中神经产生了手部严重功能障碍。几周后，将会出现鱼际肌萎缩。

切断掌长肌腱和桡侧腕屈肌腱使患者腕部屈曲力减弱。此外，如果她试图屈腕，她的手就会被由尺神经支配未受影响的尺侧腕屈肌拉向尺侧。

病例 6.22

50岁以上人群，尤其是女性，腕部的主要损伤是桡骨远端骨折（科利斯骨折）。桡骨的远侧断端向后倾斜，产生典型的腕部餐叉畸形。尺骨茎突和桡骨茎突处于同一水平，而不是正常情况下桡骨茎突在尺骨茎突远侧，亦形成桡尺远侧关节半脱位。

（王智明 董元祥 译）

参考文献和推荐读物

Anderson MK, Hall SJ. Sports Injury Management. Baltimore, Williams & Wilkins, 1995

Barr ML, Kiernan JA. The Human Nervous System. An Anatomical Viewpoint, 6th ed. Philadelphia, JB Lippincott, 1993

Behrman RE, Kliegman RM, Arvin AM(eds). Nelson Textbook of Pediatrics, 15th ed. Philadelphia, WB Saunders, 1996

Bergman RA, Thompson SA, Afifi AK, Saadeh FA. Compendium of Human Anatomic Variation. Text, Atlas and World Literature. Baltimore, Urban & Schwarzenberg, 1988

Birrer RB(ed). Sports Medicine for the Primary Care Physician, 2nd ed. Boca Raton, CRC Press, 1994

Dravinsky O, Feldman E. Examination of the Cranial and Peripheral Nerves. New York, Churchill Livingstone, 1988

Ellis H. Clinical Anatomy: A Revision and Applied Anatomy for Clinical Students, 8th ed. Oxford, Blackwell Scientific Publications, 1992

Ger R, Abrahams P, Olson T. Essentials of Clinical Anatomy, 3rd ed. New York, Parthenon Publishing Group, 1996

Griffith HW. Complete Guide to Sports Injuries. Los Angeles, Price Stern Sloan, 1986

Haines DE(ed). Fundamental Neuroscience. New York, Churchill Livingstone, 1997

Halpern BC. Shoulder injuries. In Birrer RB(ed): Sports Medicine for the Primary Care Physician, 2nd ed. Boca Raton, CRC Press, 1994

Healey JE Jr, Hodge J. Surgical Anatomy, 2nd ed. Toronto, BC Decker, 1980

Lange DJ, Trojaborg W, Rowland LP. Peripheral and cranial nerve lesions. In Rowland LP(ed): Merritt's Textbook of Neurology, 9th ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1995

McMinn RM. Last's Anatomy: Regional and Applied, 8th ed. Edinburgh, Churchill Livingstone, 1990

McVay CB. Anson and McVay Surgical Anatomy, 6th ed. Philadelphia, WB Saunders, 1984

Moore KL, Persaud TVN. The Developing Human: Clinically Oriented Embryology, 6th ed. Philadelphia, WB Saunders, 1998

Rowland LP(ed). Merritt's Textbook of Neurology, 9th ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1995

Sabiston DC Jr, Lyerly HK. Sabiston Essentials of Surgery, 2nd ed. Philadelphia, WB Saunders, 1994

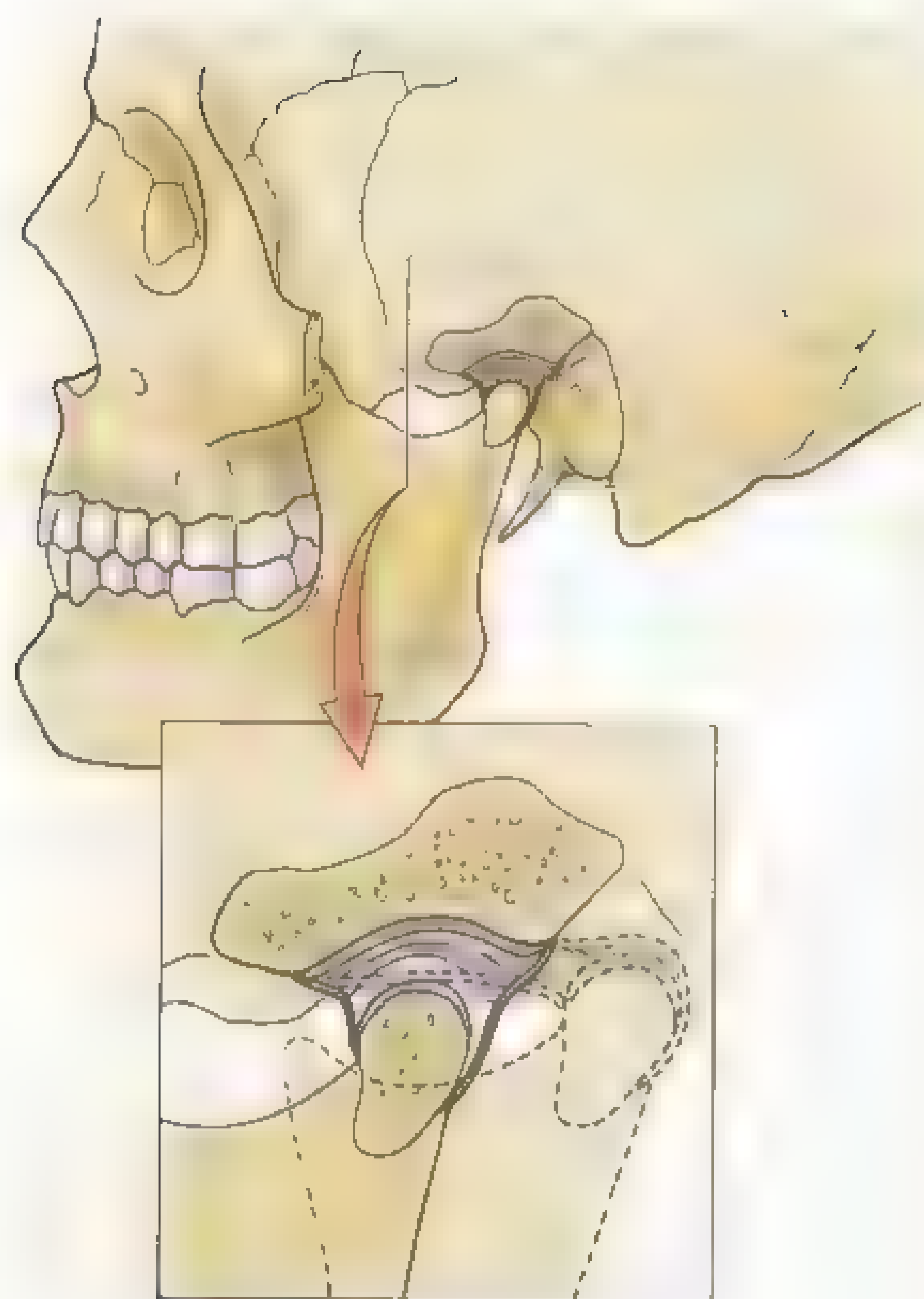
Salter RB. Textbook of Disorders and Injuries of the Musculoskeletal system, 3rd ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1998

Swartz MH. Textbook of physical Diagnosis History and Examination, 2nd ed. Philadelphia, WB Saunders, 1994

Williams PL, Bannister LH, Berry MM, Collins P, Dyson M, Dussek JE, Fergusson NWJ(eds). Gray's Anatomy, 38th ed. Edinburgh, Churchill Livingstone, 1995

Willms JL, Schneiderman H, Algranati PS. Physical Diagnosis: Bedside Evaluation of Diagnosis and Function Baltimore, Williams & Wilkins, 1994

Woodburne RT, Burkel WE. Essentials of Human Anatomy, 9th ed. New York, Oxford University Press, 1994



第七章　头　部

头部包括颅、面、头皮、牙齿、脑、脑神经、脑膜，特殊感受器和其他一些结构（如：血管、淋巴管和脂肪）。头部也是摄食以及呼吸的部位。头部重要结构的疾病构成内科、外科等专业领域的基础，口腔医学包括牙科和颌面外科、神经病学、神经放射学、神经外科、眼科、口腔外科学、耳科、精神病学以及鼻科等研究内容。

头部损伤

头部损伤是死亡和致残的主要原因。造成头部损伤的因素复杂，包括血管损伤（如出血）、感染（如骨髓炎）以及脑和脑神经的损伤（Rowland, 1995）。意识障碍是头部损伤最常见的症状。

头痛和面部疼痛极为常见。头痛通常是一种良性症状，偶尔是诸如脑瘤等严重疾病的症状（Raskin, 1995）。神经痛是在神经通路中，由神经脱髓鞘损伤引起的一种严重搏动或穿刺性痛，是面部疼痛的常见原因。面神经痛，描述的是一种弥散性痛。局部疼痛有特殊的名字，如耳痛和牙痛。头痛如伴发热、不安和疲劳，可提示严重的颅内疾病，如脑肿瘤、蛛网膜下隙出血或脑膜炎。因此，全面的头部解剖知识可以帮助我们理解头痛和面部疼痛的原因。

头部损伤是工业化社会和现代生活方式所造成的一种祸患（Rowland, 1995），是死亡（尤其在青年）和致残的主要原因。很少有其他情况的花费能超过因头部损伤引起的人类灾难的花费。在美国，几乎 10% 的死亡是因头部损伤造成的，大约一半的外伤死亡涉及到脑（Rowland, 1995）。头部损伤可发生在所有的年龄，但最常见于 15 ~ 24 岁的年轻人。男性的发生率是女性的 3 或 4 倍。头部损伤的原因很多，但以机动车辆和摩托车意外事件最为常见。

颅

颅由脑颅和面颅两部分组成(图 7.1)。脑颅(头盖骨) 容纳脑、脑膜、脑神经起始部和血管。脑颅有时被限定为除了下颌骨以外的颅骨。脑颅有一个穹隆样的顶——**颅顶**，一个由筛骨、部分枕骨和颞骨构成的**颅底**。面颅由口周和鼻周的骨构成，并参与构成眼眶。

成人的脑颅由 8 块骨组成（图 7.1A、C）：

- 一块**额骨**；
- 一对**顶骨**；
- 一对**颞骨**；
- 一块**枕骨**；
- 一块**蝶骨**；
- 一块**筛骨**。

这些骨大部分为大的扁平和弯曲骨，彼此借纤维性的缝相连结。儿童时期，一些骨借透明软骨连结在枕骨和蝶骨之间。面部骨架和颅底由许多不规则骨构成。

面颅构成包含眼眶和鼻腔的颅的前部，包括上、下颌骨。面颅由 14 块不规则骨构成(图 7.1A – C)：

- **泪骨** (2)；
- **鼻骨** (2)；
- **上颌骨** (2)；
- **颧骨** (2)；
- **腭骨** (2)；
- **下鼻甲** (2)；
- **下颌骨** (1)；
- **犁骨** (1)。

上、下颌骨容纳牙齿，即为上、下颌牙提供牙槽和支持骨。上颌骨固定在颅底，构成上颌的骨架。上颌骨大致构成面颅上部的主体。下颌骨构成下颌的骨架，因与颅底形成颞下颌关节而可以活动。

在处于解剖学姿势时，颅骨两侧的眶下缘和外耳道上缘位于同一水平面（图 7.1A）。这个标准颅盖测量参照平面被称为眶外耳道平面。

颅的前面观

颅前面观所能见到的骨性结构有额骨和颧骨，

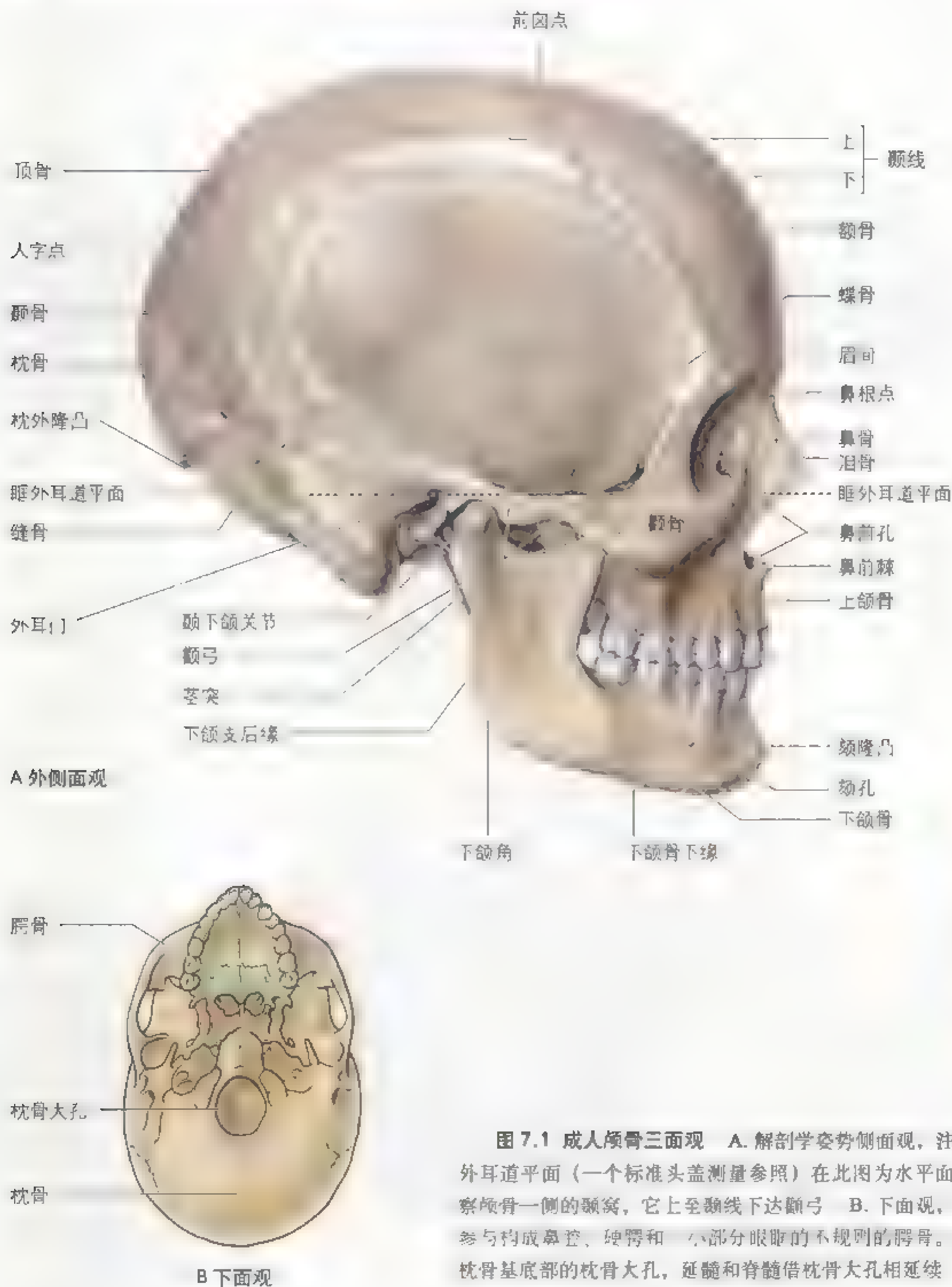


图 7.1 成人颅骨三面观 A. 解剖学姿势侧面观，注意眶外耳道平面（一个标准头盖测量参照）在此图为水平面。观察颅骨一侧的颞窝，它上至颞线下达颧弓 B. 下面观，观察参与构成鼻腔、硬腭和一小部分眼眶的不规则的腭骨。注意枕骨基底部的枕骨大孔，延髓和脊髓借枕骨大孔相延续



图 7.1（续） C. 前面观。可见眶上切迹、眶下孔和颏孔大致在同一垂直线上

鼻区，上颌骨和下颌骨（图 7.1C）。

额骨，尤其是**额鳞**形成了前额的骨架，与下面的鼻骨和颧骨以缝相连接。胎儿时期，额骨被**额骨正中缝**（847 页）均分为两部分，直到 6 岁它们仍然是分开的。在 -些成年人，分离线保留为位于**眉间**（眉弓间的平滑、略低的区域）中线的**额缝**（图 7.1C）。在 X 线照片中，一定不要把固有的额缝误认为是骨折线。额骨和鼻骨的结合处是**鼻根**，大部分人此处明显较低。额骨也和泪骨、筛骨和蝶骨相连接。额骨眶部参与构成眶上壁和部分颅底。在眶上缘，**鳞部和眶部**间的角状边界处有眶上神经和血管穿行的**眶上切迹**或**眶上孔**（图 7.2A）。眶上缘的正上方是 -条从眉间向两侧延伸的嵴——**眉弓**。在男性，这条嵴的隆起部分（眉毛的深面）通常较为宽大。眼眶内有眶上裂、眶下裂和视神经管（图 7.1C）。

颧骨构成眼眶外下方及上颌骨上方的面颊隆凸部。眼眶的前外侧缘、壁、底以及大部分眶下缘由颧骨构成。一个小的**颧面孔**贯穿每个颧骨的侧方（图 7.2A、B）。颧骨与额骨、蝶骨、颞骨及上颌骨相连接。鼻骨下方是梨形的**梨状孔**或**前鼻孔**（图 7.1A、C）。通过这个开口可见骨性**鼻中隔**把鼻腔分为左、右两部分。在每侧鼻腔的侧壁上有卷曲的骨片——**鼻甲**（图 7.1C，图 7.2A）。

上颌骨构成上颌，其**牙槽突**含有凹窝，构成上颌牙的支持骨。上颌骨包绕着大部分梨状孔，构成眶下缘的内侧份。其外侧与颧骨有广泛的连接，每个眼眶下面有 个走行眶下神经和血管的**眶下孔**

(图7.2A)。两块上颌骨在中央以**上颌间缝**连在一起。

下颌骨是一块"U"形骨，其上有牙槽突，容纳下颌牙。第2前磨牙的下方有**颏孔**，其内有颏神经和血管走行（图7.2A）。**颏隆凸**（形成颏部凸起）是位于下颌联合下方的三角形骨隆起，即胎儿两侧下颌骨的融合区（图7.1C）。我们将在本章后面

眉弓损伤

眉弓是相对较锐利的骨嵴。因此，一旦受到打击（如在拳击比赛时）就可能划破皮肤，引起较多的出血，血液因重力作用可浸入到上眼睑和眼周围（俗称"黑眼圈"）。

颊红

颧骨曾被称为颊骨，因此，便会听到"颊红"这一临床术语。表现为颧突表面皮肤呈红色，与某些疾病（如肺结核）伴随的各种发热引起的温度升高有关。▶

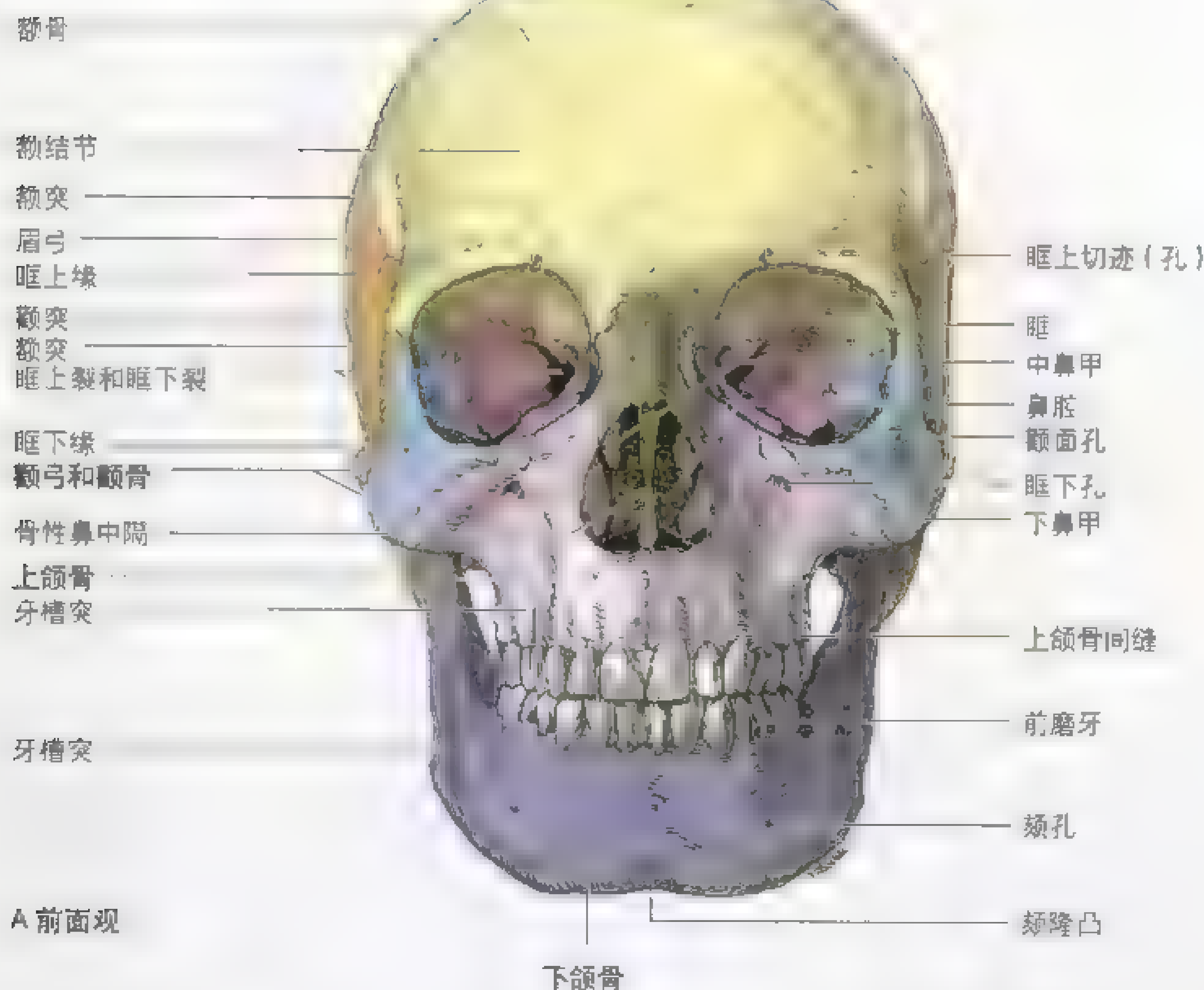


图7.2 成人颅骨 A. 前面观。显示额、眼眶、外鼻的骨部、上颌骨和下颌骨

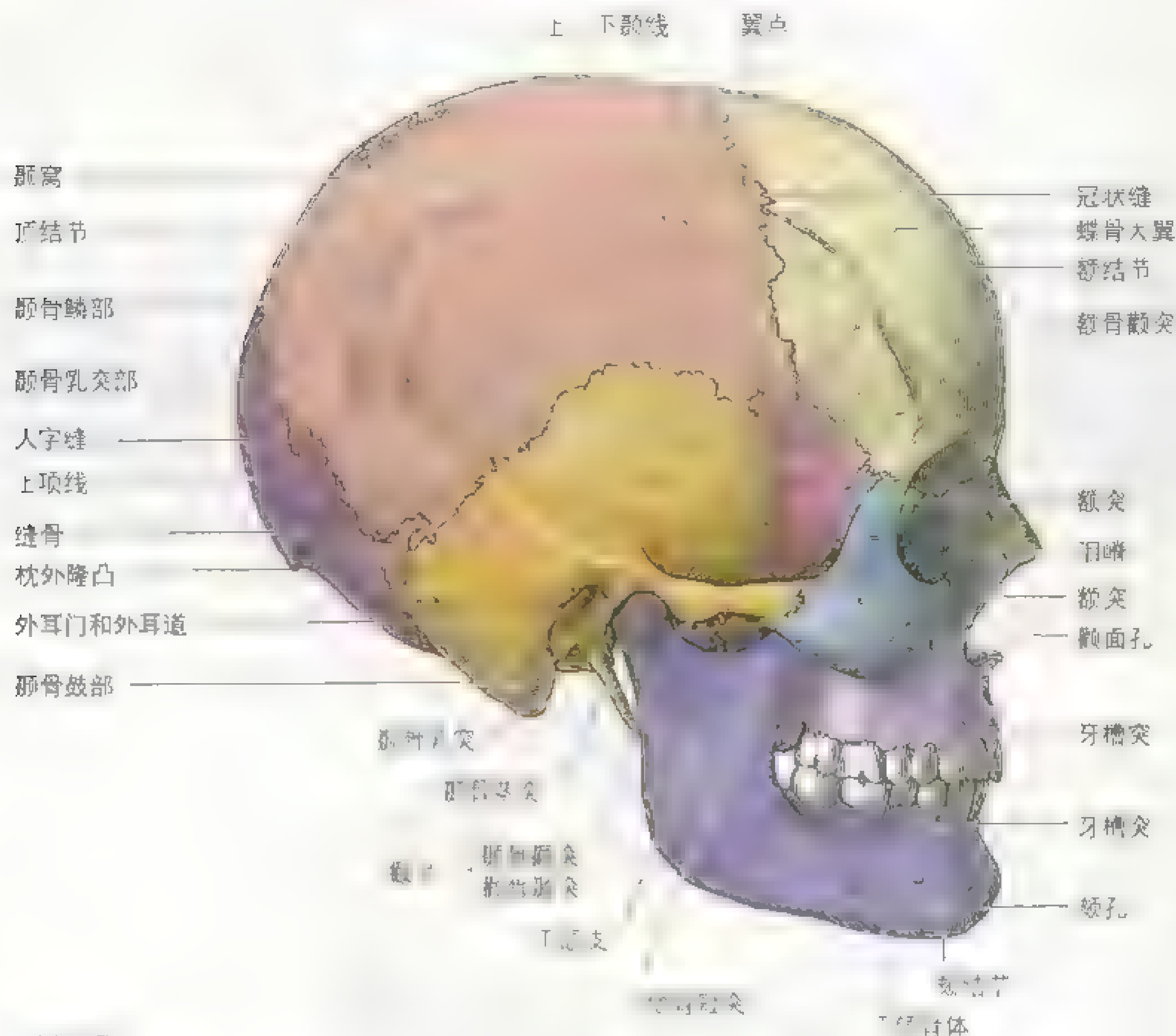
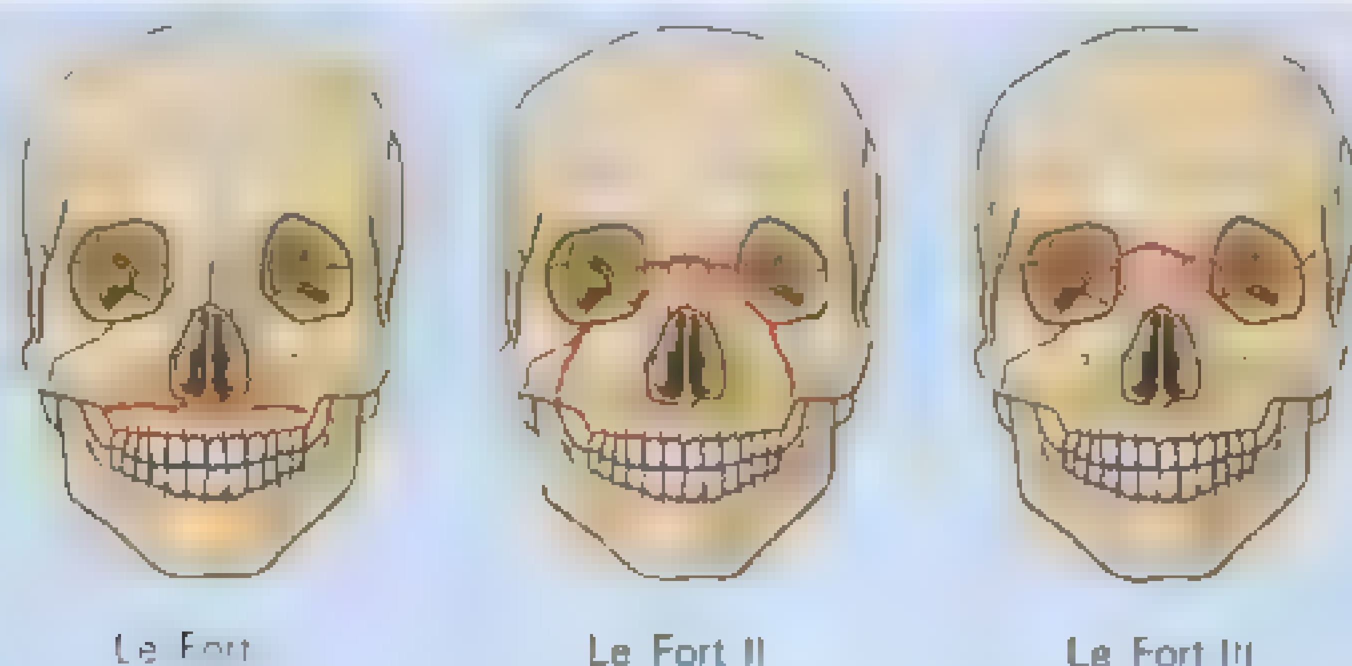


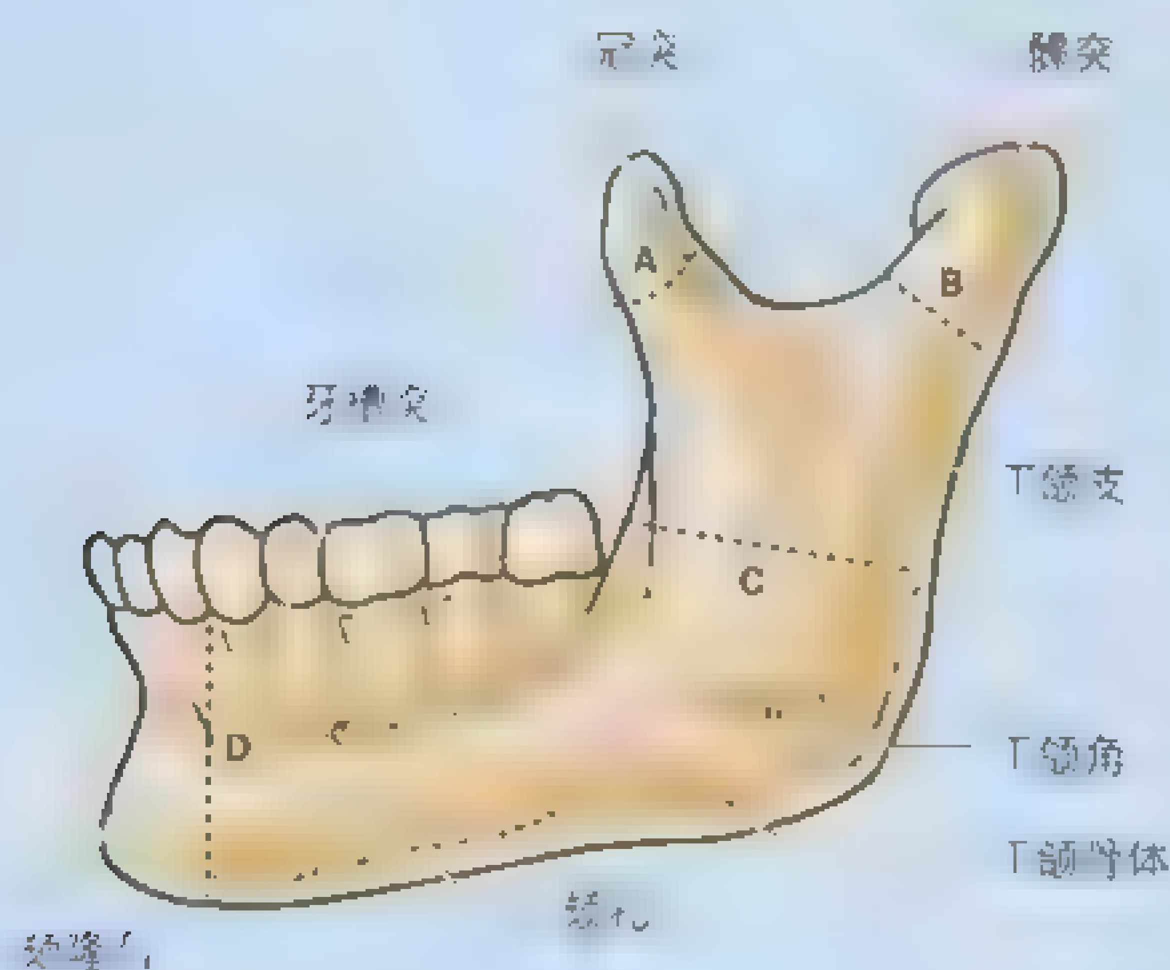
图 7.2（续） B. 侧面观。在颞窝里可以看到翼点——一个位于蝶骨大翼、颞骨鳞部、额骨[illegible]（839 [illegible]）[illegible]解剖学姿势，此时眶下缘和外耳道上缘位于同一水平面上

上颌骨及其相关[illegible]折

Le Fort 医生，一位巴黎的外科[illegible]医生，将上颌骨骨折分为三类：

- Le Fort Ⅰ型骨折（[illegible]），发生在一[illegible]水平面上，恰位于牙槽突的上方，跨过骨性鼻中隔和蝶骨翼板；
- Le Fort Ⅱ型骨折，从上颌窦的后外侧部向上[illegible]眶下孔、泪骨或筛骨[illegible]鼻梁，造成整个面中央部，包括硬腭和牙槽突从颅骨的其他部分脱离下来。
- Le Fort Ⅲ型骨折，是一种水平方向的断裂，它[illegible]上裂、筛骨和鼻骨，尔后从侧面

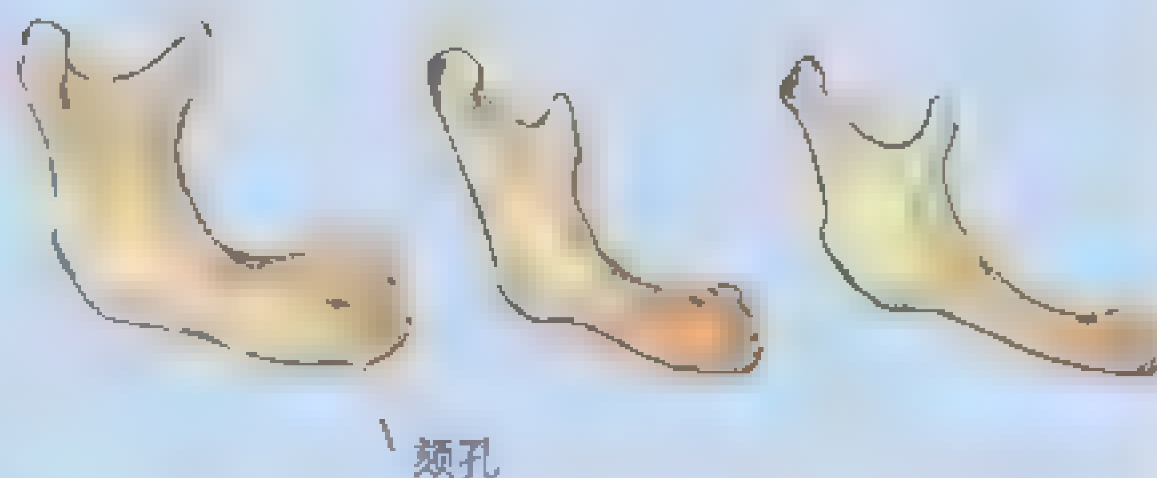




▶延伸经过蝶骨大翼和额颧缝。伴随的颧弓断裂引起上颌骨和颧骨与颅骨的其他部分分离。

下颌骨骨折

下颌骨的骨折通常涉及到两处骨折，常发生在下颌骨相对应的两侧；因此，如果观察到一侧发生骨折，对另一侧也应进行检查。例如，猛击颌部经常使下颌颈和位于对侧尖牙区的下颌骨体骨折。冠突骨折(A)不常见，且常为单侧；下颌颈骨折（B）通常为横向的，并可能伴有同侧颞下颌关节脱臼；下颌角骨折（C）通常是斜行的，并可能累及第三磨牙的牙槽。下颌



骨体骨折（D）通常经过尖牙的牙槽。

牙槽骨吸收

牙齿的缺失可以引起受影响区域内牙槽突骨质的再吸收。上颌牙完全缺失后，牙槽开▶

▶始被骨填充，牙槽突开始被再吸收。同样，下颌牙的去除也可以引起下颌牙槽突的再吸收。颏孔的位置逐渐靠近下颌骨体（837页）上缘。严重时颏孔消失，颏神经暴露受损。在吃饭时，假牙的压迫（例如，位于已暴露神经上的假牙）可引起疼痛。所有牙齿的缺失导致面的垂直方向凹陷以及下颌骨前突。面部皮肤从口角向后也可出现较深的皱褶。○

对下颌骨进行更详细的描述。

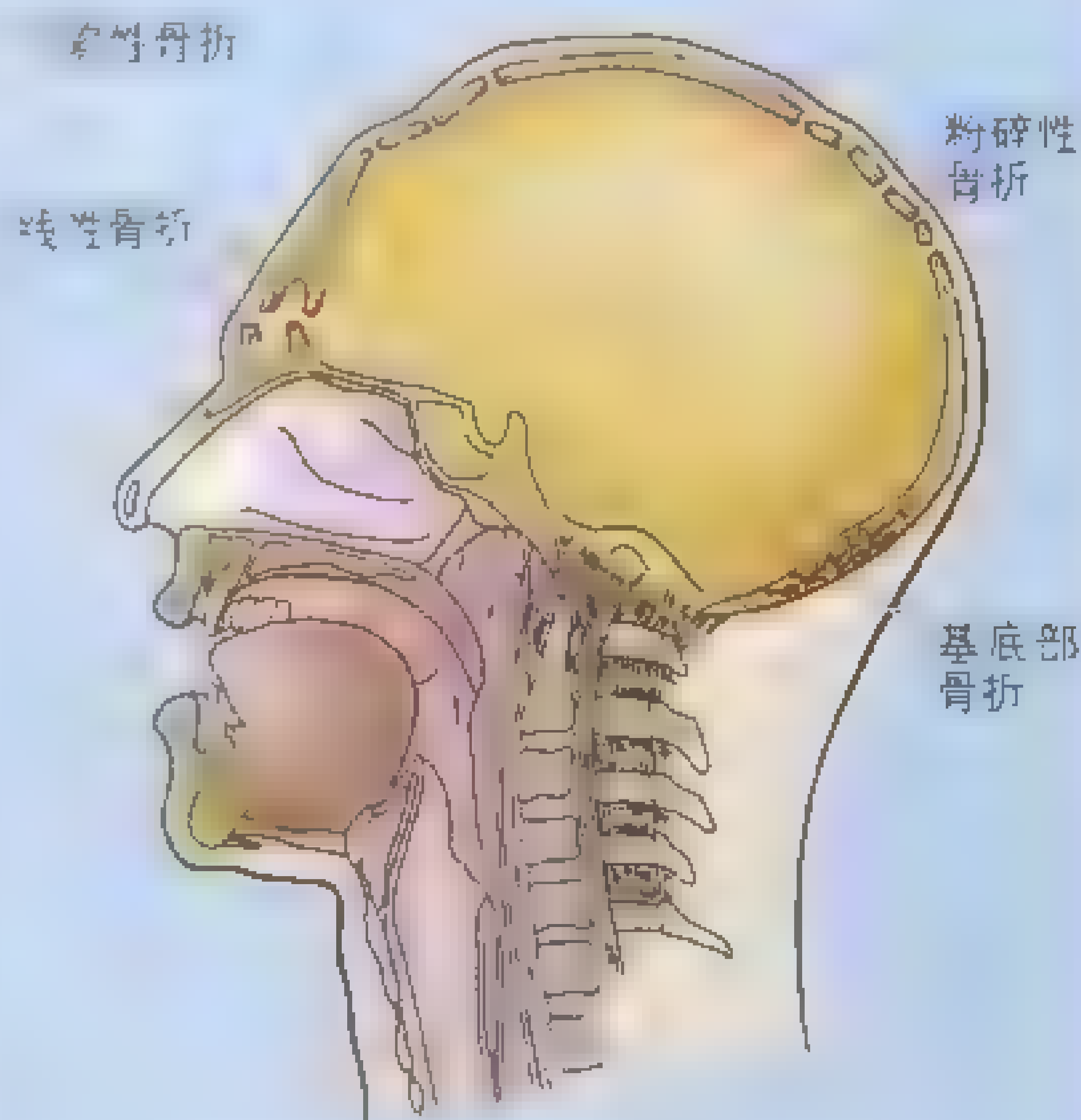
颅的侧面观

颅的侧面由脑颅骨和面颅骨构成（图7.2B）。脑颅部主要包括**颞窝**、**外耳道口**和**颞骨乳突区**。面颅部主要包括**颞下窝**、**颧弓**和上、下**颌骨**的侧面。**颞窝**（图7.1C）的上方和后方以**颞线**为界，前界为额骨和颧骨，下界为**颧弓**（图7.2A、B）。颧弓上缘与大脑半球的下界相对应。颧弓由颧骨的**颞突**和颞骨的**颧突**结合在一起构成。在颞窝的前部，颧弓中点向上3～4cm处是临床上重要的骨连接区域——**翼点**（图7.2B，表7.1），通常为额骨、蝶骨大翼、顶骨和颞骨相邻接形成的"H"形骨缝结构，少数情况是由额骨和颞骨结合形成。有时所有的4块骨相交在一点。**外耳道口**是通向外耳道的入口，一直通往鼓膜。**颞骨乳突**位于外耳道口的后下方。乳突的前内侧是细长的**茎突**。下颌骨由水平部（体）和垂直部（支）组成（图7.2B）。**颞下窝**是位于颧弓的下方、下颌骨支深面以及上颌骨后方的不规

颅盖骨骨折

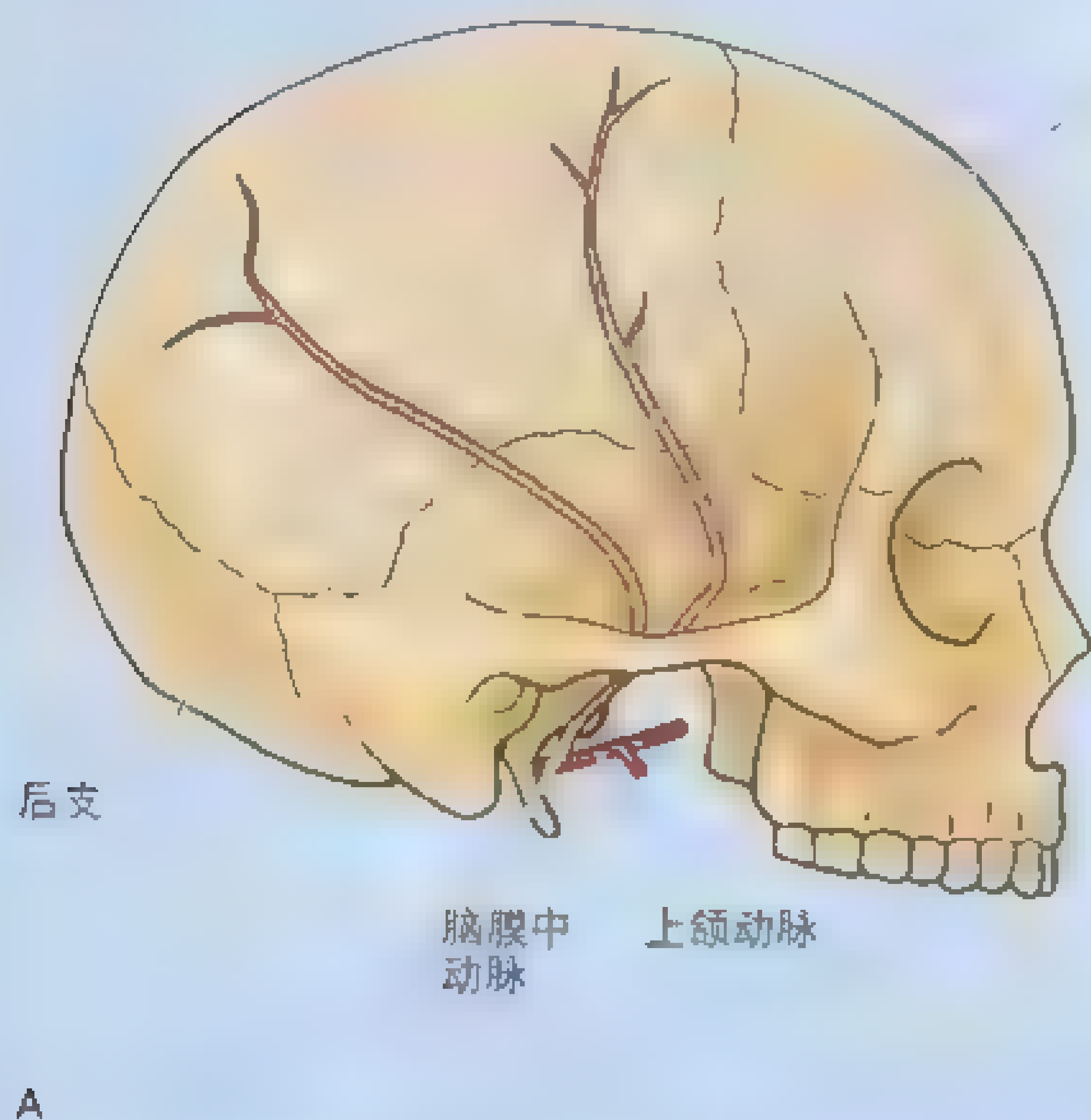
颅盖的凸面，即颅骨的穹顶部可以使力分散，从而减小外力打击造成的损伤。然而猛烈打击颅盖骨薄弱区很可能引起凹陷性骨折。这种骨折向内凹陷，压迫或者损伤脑。线性颅骨骨折为最常见的一种类型，通常发生在撞击点。但骨折线经常从此点沿两个或多个方向向周围辐射。在粉碎性骨折，骨破裂成多块。如果撞击位点的骨质较厚，骨通常向内弯曲而不破裂。但是骨折可发生在离直接受外伤处稍远的位置，此处骨质较薄。对侧骨折则是骨折不发生在撞击点，而是发生在对侧。

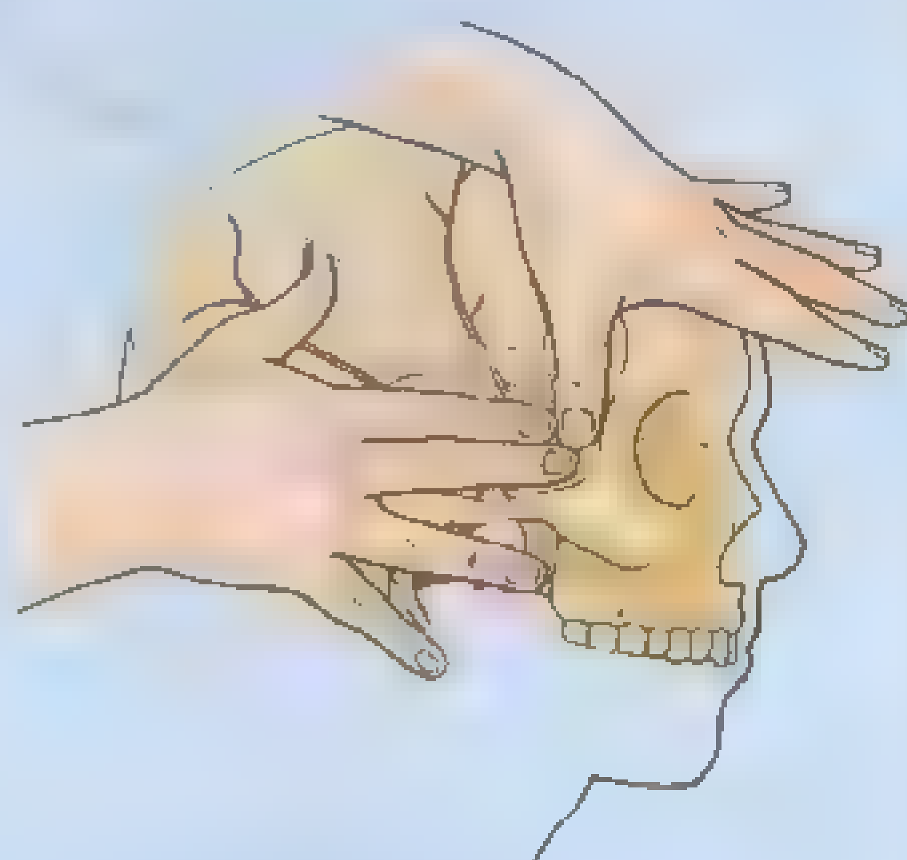
翼点是一个重要的临床标志，因为在其深面的颅盖侧壁内面的沟内有脑膜中动脉前支走行（图7.4）。翼点位于颧弓上方两横指宽、颧骨额突后方一拇指宽处（B）。头侧面受到打▶



矢状正中面观

▶击时可能导致构成翼点的薄骨破碎(图 7.1A)，撕裂经过翼点的脑膜中动脉前支(A)。由此引起的血肿可以压迫下面的大脑皮层。若不及时处理脑膜中动脉出血，可在几小时内导致死亡。✪





骨间隙。

颅的后面观

颅的后面（枕部）在外形上呈典型的卵圆形或圆形（图 7.3A），由枕骨、部分顶骨和颞骨乳突部构成。**枕外隆凸**通常是在正中面上易于触摸到的一个隆起；但是有时（尤其在女性）可能不明显。**枕外嵴**从枕外隆凸走向**枕骨大孔**（枕骨基底部的大孔）（图 7.1B，图 7.3B）。**上项线**（颈的上界）从枕外隆凸向两侧延伸；**下项线**不是特别明显。枕部中央的**人字点**为**人字缝**和**矢状缝**的交点（图 7.3A，表 7.1）。人字点有时为一个凹陷。一块或多块**缝骨**（补充骨）可能位于人字点或颞骨乳突的附近（图 7.2B）。

颅的上面观

颅的上面略呈椭圆形，在**顶结节**处向后外方增宽（图 7.2B，图 7.3B）。有些人的**额结节**也比较突出，使颅几乎呈方形。从此面可看到构成颅盖各骨的排列情况：额骨在前，左、右顶骨居于两侧，枕骨在后。**冠状缝**将额骨和顶骨分开（图 7.4A），**矢状缝**将两块顶骨分开，**人字缝**将顶骨和颞骨同枕骨分开（图 7.3A）。**前囟点**由冠状缝和矢状缝交汇形成（图 7.4A，表 7.1）。头顶（颅骨最高点）接近矢状缝的中点。**顶骨孔**是一种小的不恒定的孔（可能成对），位于顶骨后方靠近矢状缝处（图 7.4B）。此孔有导静脉通过，沟通头皮与颅腔静脉窦（图 7.14）。

颅底外面观

颅底外表面可见上颌骨牙槽弓（包绕和支持上颌牙的**牙槽突**的游离缘）、上颌骨的**腭突**以及腭骨、蝶骨、犁骨、颞骨和枕骨（图 7.5A、B）。**硬腭**（骨性腭）由位于前面的**上颌骨腭突**和后面的**腭骨水平板**构成。硬腭的游离后缘在正中面向后突出



图 7.3 成人颅的后面观　A [illegible] 矢状缝和人字缝在人字点[illegible] B [illegible]

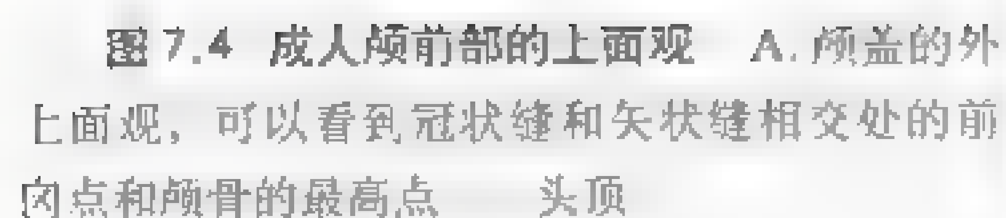


图 7.4　成人颅前部的上面观　A. 颅盖的外上面观，可以看到冠状缝和矢状缝相交处的前囟点和颅骨的最高点——头顶

为**鼻后棘**。中切牙的后方是一个凹陷的**切牙窝**，通过它鼻腭神经从鼻经数目不恒定的**切牙管**和**孔**到达腭部。硬腭的后外方为**腭大孔**和**腭小孔**。硬腭后缘的上方有2个大的开口为**鼻后孔**，它们被**犁骨**（一块薄而扁平的不成对骨，构成骨性鼻中隔的大部分）互相隔开。

蝶骨为一块不规则骨，嵌于额骨、颞骨和枕骨之间（图7.5A），由1个体和3对突起（大翼、小翼和翼突）组成。**大翼**和**小翼**从骨体向两侧延伸（图7.5C）。**翼突**包括**翼突内侧板**和**外侧板**（图7.5A），从**体**和**大翼**的连接处向蝶骨两侧的下方延伸。咽鼓管软骨部的凹槽位于蝶骨棘的内侧。颞骨的凹陷——**下颌窝**（图7.5B）在闭口时容纳下颌头。

颅底的后部由枕骨构成，它与前面的蝶骨相接。颅底最显著的特征是枕骨的四部分围绕着枕骨大孔排列。通过**枕骨大孔**的主要结构是脊髓和脊膜，椎动脉，脊髓前、后动脉，副神经（CN XI）。枕骨外侧部有两个大的突起称**枕髁**（图7.5B），通过它，颅骨和脊柱形成关节。枕骨和颞骨岩部之间大的开口为**颈静脉孔**，颈内静脉和3对脑神经（IX～XI）从此出颅（图7.5C）。颈静脉孔的上外方为**内耳门**［其内走行面神经（CN VII）和前庭蜗神经（CN VIII）］。走行颈内动脉的颈动脉管的入口在颈静脉孔的正前方（图7.5B）。乳突因有肌肉附着而呈峭状。走行面神经（CN VII）和茎乳动脉的**茎乳孔**位于茎突基底部的后方（图7.5A、B）。

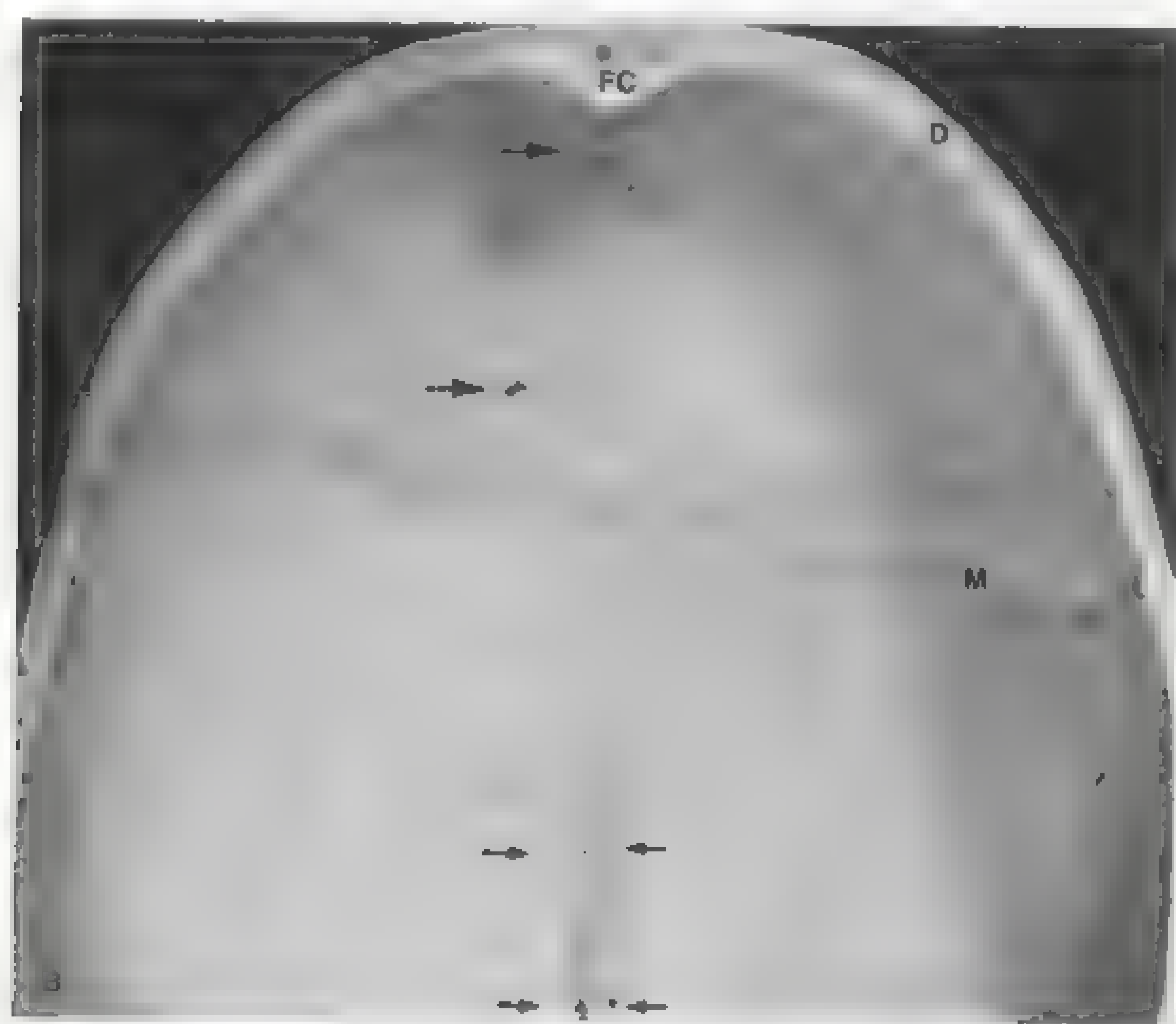
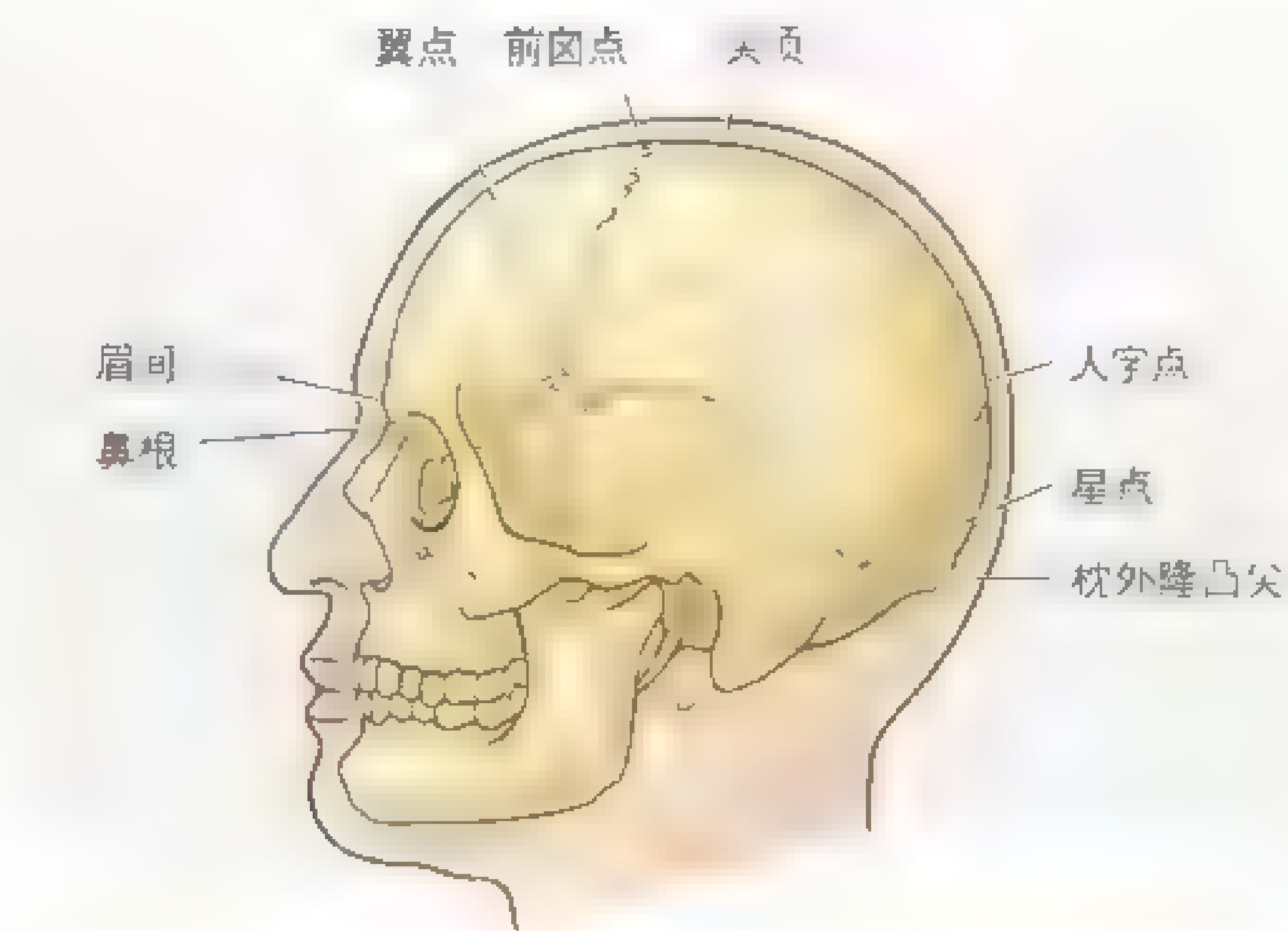


图7.4（续） B [illegible] 由蛛网膜粒［软蛛网膜（[illegible]）的[illegible]（图[illegible]）］[illegible]的小凹陷，在矢状缝的两侧观察颅顶部的[illegible]（箭头），通过这些[illegible]孔[illegible]于[illegible]板障（D）和[illegible]脉之间。[illegible]。注意观察由脑膜中动脉前支形成的[illegible]血管[illegible]（M）。[illegible]（FC），大脑镰是硬脑膜[illegible]的外层[illegible]）的突起

表 7.1 颅的骨性标志



标志	形状和位置
翼点	蝶骨大翼、颞骨鳞部、额骨和顶骨的交汇处；脑膜中动脉前支的外面
人字点	颅顶矢状缝和人字缝的交汇点
前囟点	颅顶冠状缝和矢状缝相交处
头顶	颅骨位于解剖学平面时，正中线上脑颅的顶点
星点	星形；位于顶乳突缝、枕乳突缝和人字缝的交汇处
眉间	光滑的隆起，男性明显，位于额骨鼻根上方，前额最突出的结构
枕外隆凸尖	枕外隆凸最凸出点
鼻根	颅骨上额鼻缝和鼻间缝的汇合点

颅底内面观

颅底内面有 3 个大的、明显的、位于不同水平面的凹窝，即**颅前窝**、**颅中窝**和**颅后窝**（图 7.5D），它们形成了颅腔的“碗”形底。颅前窝位置最高，颅后窝位置最低。

颅前窝

大脑额叶的前部和下部占据了 3 个窝中最浅的颅前窝。**颅前窝**由前面的额骨、中间的筛骨和后面的蝶骨体和蝶骨小翼构成（图 7.5C、D）。颅前窝的大部分由有嵴状隆起的额骨眶部构成（图 7.5C），它支持大脑额叶并构成眶顶。其表面可见额叶脑回迂回的压迹（脑纹理）（图 7.5C、D）。**额嵴**是额骨正中的骨性突起。其底部是额骨**盲孔**，出生后无重要的作用，只是在发育时有血管通过。**鸡冠**是位于盲孔后方，由筛骨上方伸出的一个正中位骨嵴。在鸡冠的两侧是筛子样的**筛骨筛板**。来自鼻腔嗅觉感受区的嗅神经穿过筛板上的筛孔到达位于筛板上方的大脑嗅球（图 7.70）。

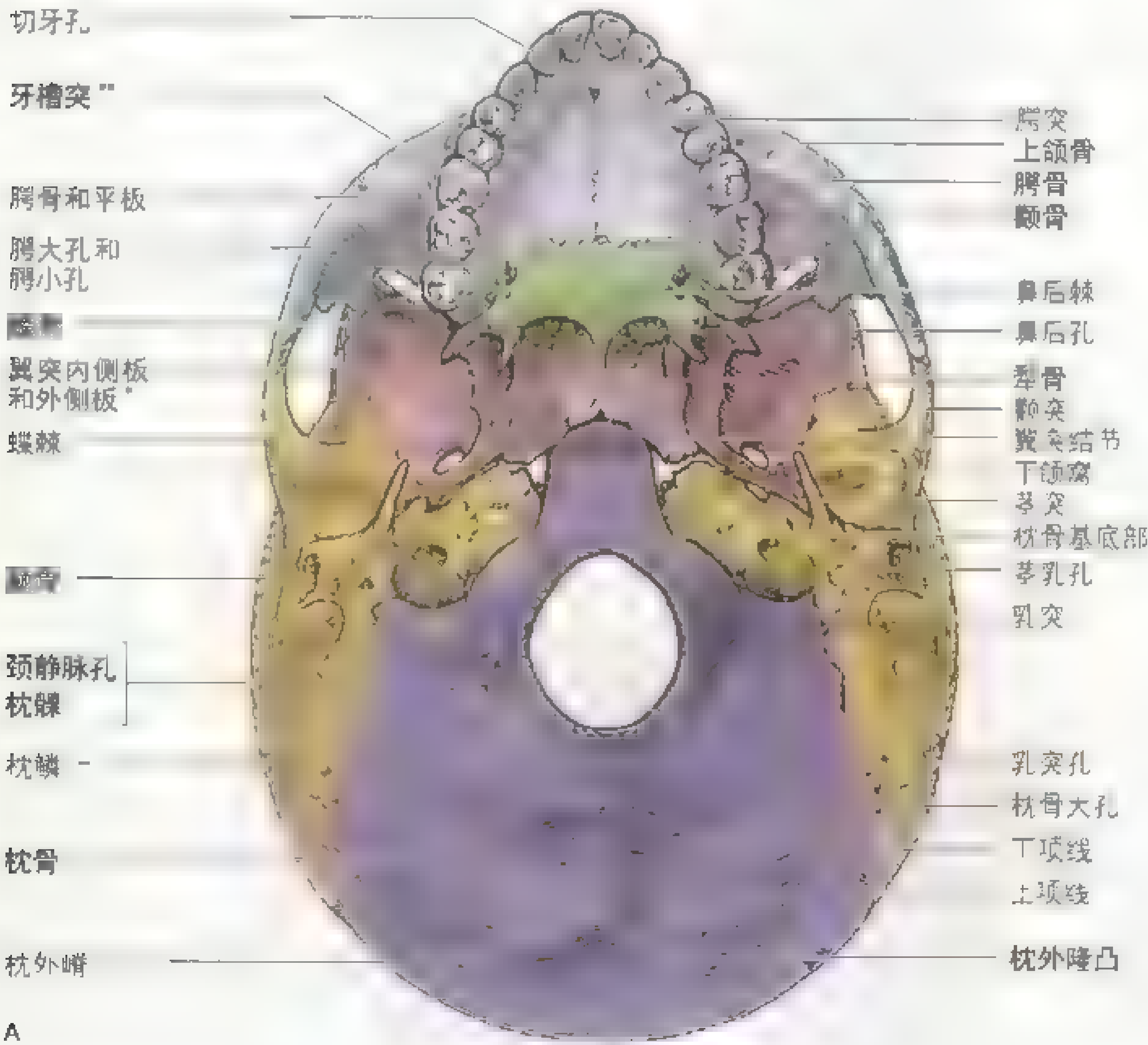
颅中窝

颅中窝呈蝴蝶状，由位于蝶骨体中央的较小的**蝶鞍**和两侧的大而深的凹窝组成。形成颅中窝的骨包括：侧面的蝶骨大翼和颞骨鳞部，以及后面的**颞骨岩部**（图 7.5C、D）。颅中窝位于颅前窝的后下方，借外侧锐利的**蝶嵴**和中间的蝶骨缘与其分开。颅中窝支持大脑颞叶。颅中窝和颅后窝以外侧的颞骨岩嵴和内侧的扁平骨板——蝶骨**鞍背**为界。

蝶鞍是位于蝶骨体上表面的鞍状结构，被前、**后床突**包围着。蝶鞍由 3 部分构成（图 7.5C）：

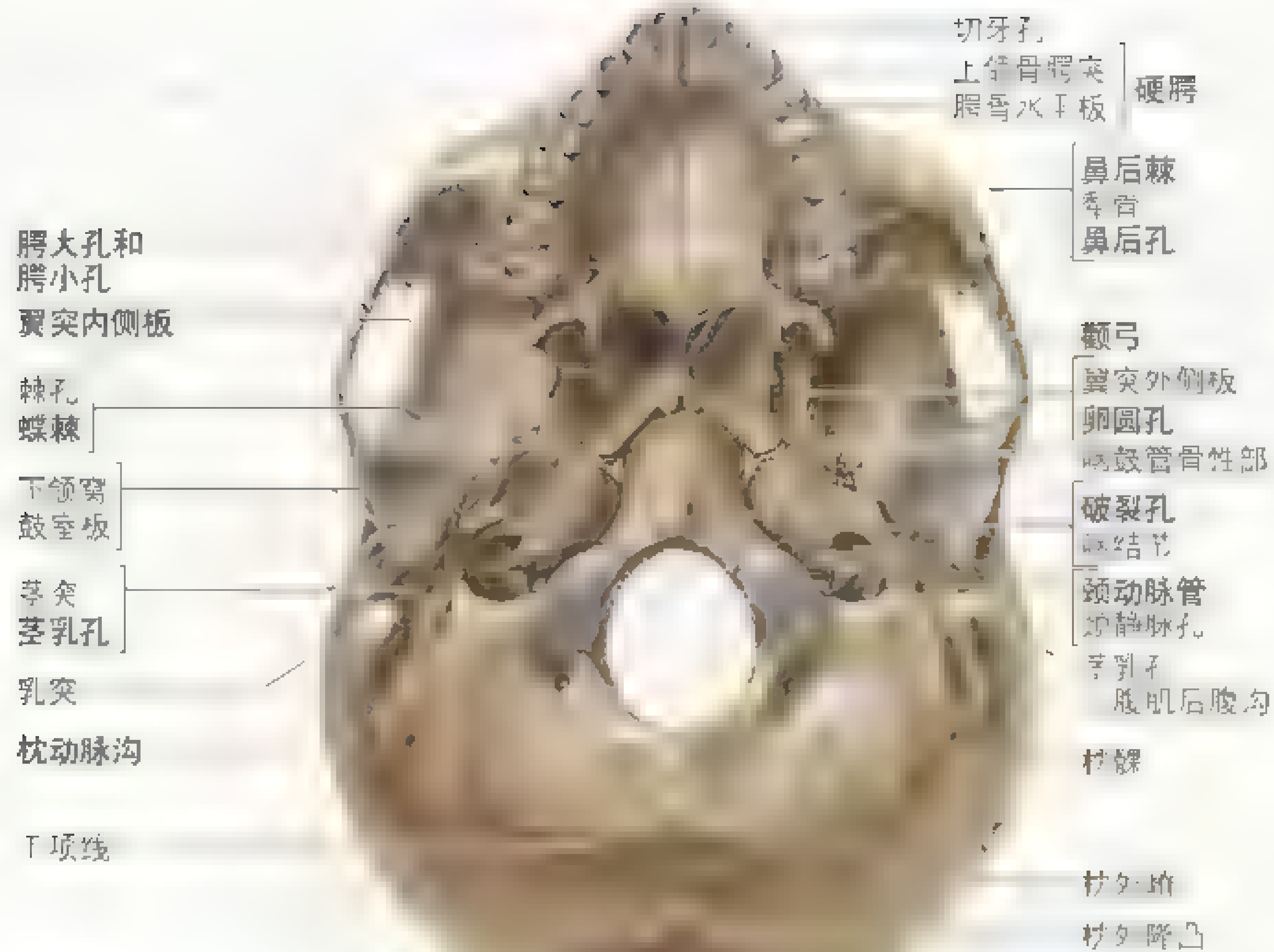
- **鞍结节（鞍角）**　为位于垂体窝前方的一个纤细的卵圆形隆起；
- **垂体窝**　为位于中央的容纳脑垂体的凹窝（鞍座）；
- **鞍背**　为位于蝶鞍后方，蝶骨体上的一个正方形结构。

蝶骨小翼尖锐的后缘（蝶嵴）悬于颅中窝的上方。小翼在内侧终止于两个突起——**前床突**。“床”

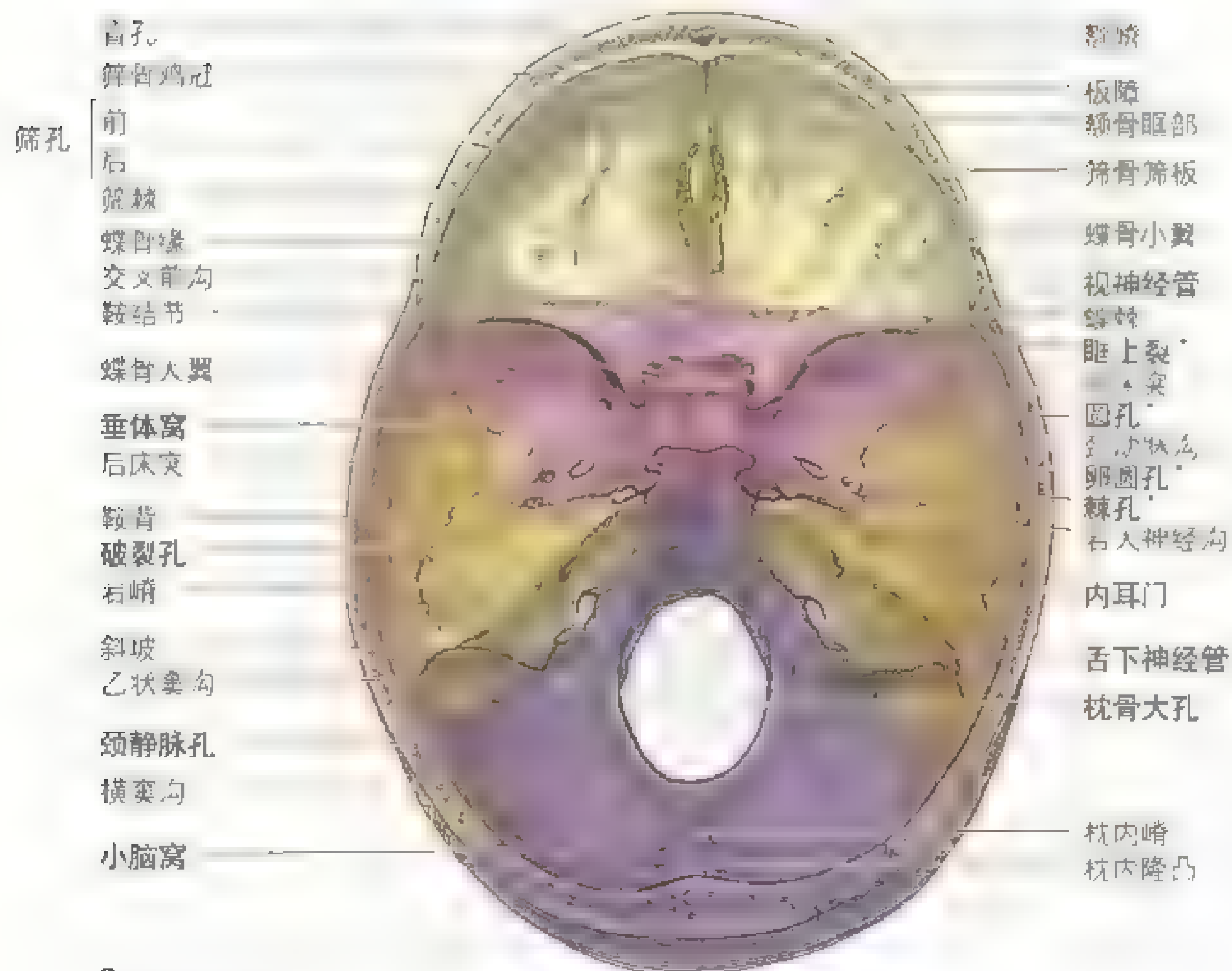


*共同形成蝶骨翼突。
**左、右上颌骨牙槽突游离缘形成的“U”形嵴构成牙槽突。

图 7.5　成人颅的下面观　A [illegible]外面观，此面由后部的枕骨和前面的蝶骨通过骨连结而构成（在儿童时期为软骨连结）。枕髁位于[illegible]中间，并与其在同一平面的枕骨大孔。同时也可观察到硬腭，它参与构成口腔顶及鼻腔底的一部分

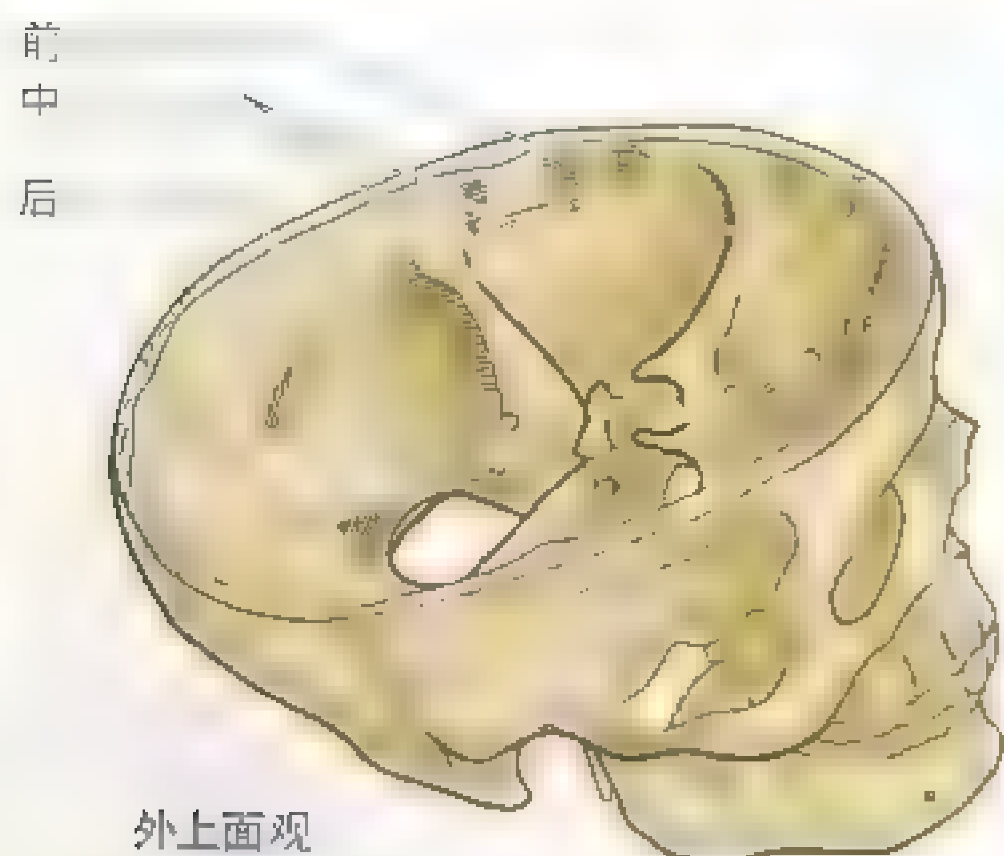

切牙孔
上颌骨腭突
腭骨水平板
硬腭
鼻后棘
鼻后孔
颧弓
翼突外侧板
卵圆孔
咽鼓管骨性部
破裂孔
颈动脉管
颈静脉孔
枕髁
枕外嵴
枕外隆凸
腭大孔和
腭小孔
翼突内侧板
棘孔
蝶棘
下颌窝
鼓室板
茎突
茎乳孔
乳突
枕动脉沟
下项线

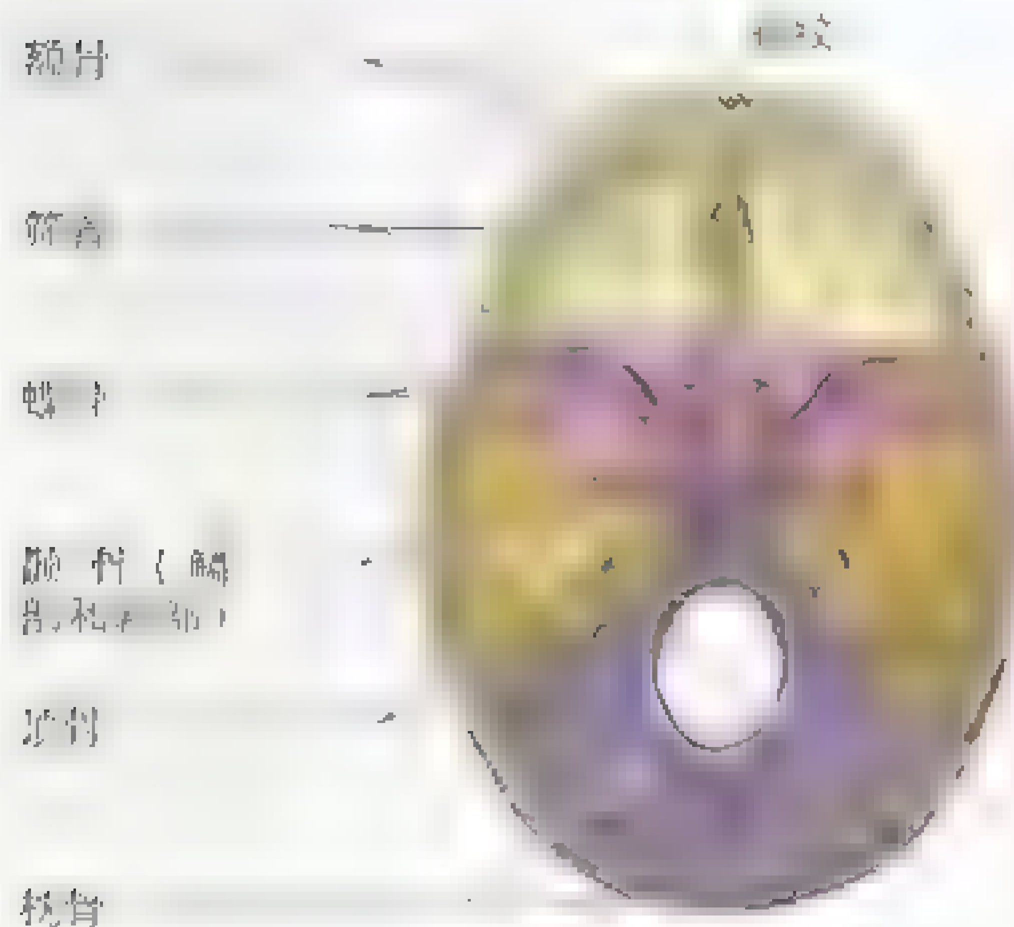
B


盲孔
筛骨鸡冠
筛孔
前
后
交叉前沟
鞍结节
蝶骨大翼
垂体窝
后床突
鞍背
破裂孔
岩嵴
斜坡
乙状窦沟
颈静脉孔
横窦沟
小脑窝
板障
额骨眶部
筛骨筛板
蝶骨小翼
视神经管
眶上裂*
圆孔*
卵圆孔*
棘孔*
岩大神经沟
内耳门
舌下神经管
枕骨大孔
枕内嵴
枕内隆凸

C

*形成新月形孔





D上面观

图 7.5（续） B. 颅底内面观。观察切牙窝，是位于硬腭中线上的一个凹窝。注意犁骨两侧大的鼻后孔 C. 颅底内面的上面观。观察构成颅前窝的 3 块骨：额骨眶板、筛骨筛板以及蝶骨小翼。观察两侧视神经管间的视交叉沟。也要注意观察鞍结节、垂体窝以及蝶骨鞍背，它们共同构成在活体容纳垂体的蝶鞍 D. 右外上面观和上面观。可观察到颅腔底被分为三个阶梯层次：颅前窝、颅中窝和颅后窝。下面的图解显示了构成这些窝的骨

意为床腿，4 个床突包围着垂体“床”，就像床的四条腿。

在颅中窝蝶骨体基部的两侧为**四孔半月体**，这些孔分布于蝶骨大翼的根部（图 7.5C、表 7.2）：

- **眶上裂** 位于蝶骨大、小翼之间。它沟通了颅腔和眼眶，为进入眶的眼静脉和神经（动眼神经、滑车神经、眼神经、展神经和交感纤维）提供了通道；
- **圆孔** 位于眶上裂内侧端的后方，上颌神经穿行其中，分布于上颌和上颌窦的皮肤、牙齿和黏膜；
- **卵圆孔** 是位于圆孔后外方的一个大孔，它下通颞下窝，下颌神经和副脑膜动脉穿行其中；
- **棘孔** 位于卵圆孔的后外侧，其内走行脑膜中血管和下颌神经的脑膜支。

破裂孔（不属于四孔半月体）是位于垂体窝后外侧的一个不规整的孔，其形状只有在干的颅骨才能看到。在活体，它被软骨所封闭。破裂孔内没有垂直走行的结构。颈内动脉及其所伴行的交感神经和静脉丛跨过软骨上面，一些神经水平地跨过软骨。颞骨岩部前面的狭窄的**岩大神经沟**从破裂孔向后外延伸，此处尚有一个**岩小神经沟**。

颅后窝

颅后窝是三个窝中最大和最深的一个。窝内容纳小脑、脑桥和延髓。颅后窝主要由枕骨构成，但蝶骨鞍背在中央构成窝的前界，颞骨岩部和乳突部构成它的前外侧壁。**斜坡**是颅后窝前部中央的一个明显的斜面，由鞍背延伸至枕骨大孔。**枕骨大孔**的后方，颅后窝被**枕内嵴**部分地分为两个大的凹窝——**小脑窝**。**枕内嵴**向上终于**枕内隆凸**，此处形成硬脑膜静脉窦汇合处——窦汇（881 页）。宽沟表明水平走行的横窦和“S”形乙状窦（硬脑膜静脉窦）。颞骨**岩嵴**的基底部是**颈静脉孔**，其内除乙状窦和颈内静脉上部外，还走行几对脑神经（图 7.5C，表 7.2）。颈静脉孔的前上方为面神经和前庭蜗神经以及迷路动脉走行的**内耳门**。舌下神经走行的**舌下神经管**位于枕骨大孔前外侧缘的上方。

颅腔的壁

不同区域颅腔壁的厚度也不同。通常女性比男性的薄，儿童和老人的也较薄。较多肌肉覆盖

表 7.2　颅窝内的孔和其他开口及其内容物

孔　开口	内容物
颅前窝	
盲孔	鼻导静脉（占总体的 1%）
筛板筛孔	嗅上皮内形成嗅神经的嗅细胞的轴突
前、后筛孔	同名血管和神经
颅中窝	
视神经管	视神经和眼动脉
眶上裂	眼静脉，眼神经，动眼神经，滑车神经，外展神经及交感纤维
圆孔	上颌神经
卵圆孔	下颌神经和副脑膜动脉
棘孔	脑膜中动、静脉和下颌神经脑膜支
破裂孔*	*颈内动脉和其伴随的交感神经和静脉丛
岩大神经裂孔和沟	岩大神经和脑膜中动脉岩支
颅后窝	
枕骨大孔	延髓及脊膜，椎动脉，副神经脊髓根，硬脑膜静脉，脊髓前、后动脉
颈静脉孔	舌咽、迷走和副神经，颈内静脉上部，岩下窦，乙状窦，咽升动脉和枕动脉脑膜支
舌下神经管	舌下神经
髁管	从乙状窦通到颈部椎静脉的导静脉
乳突孔	来自乙状窦的乳突导静脉和枕动脉脑膜支

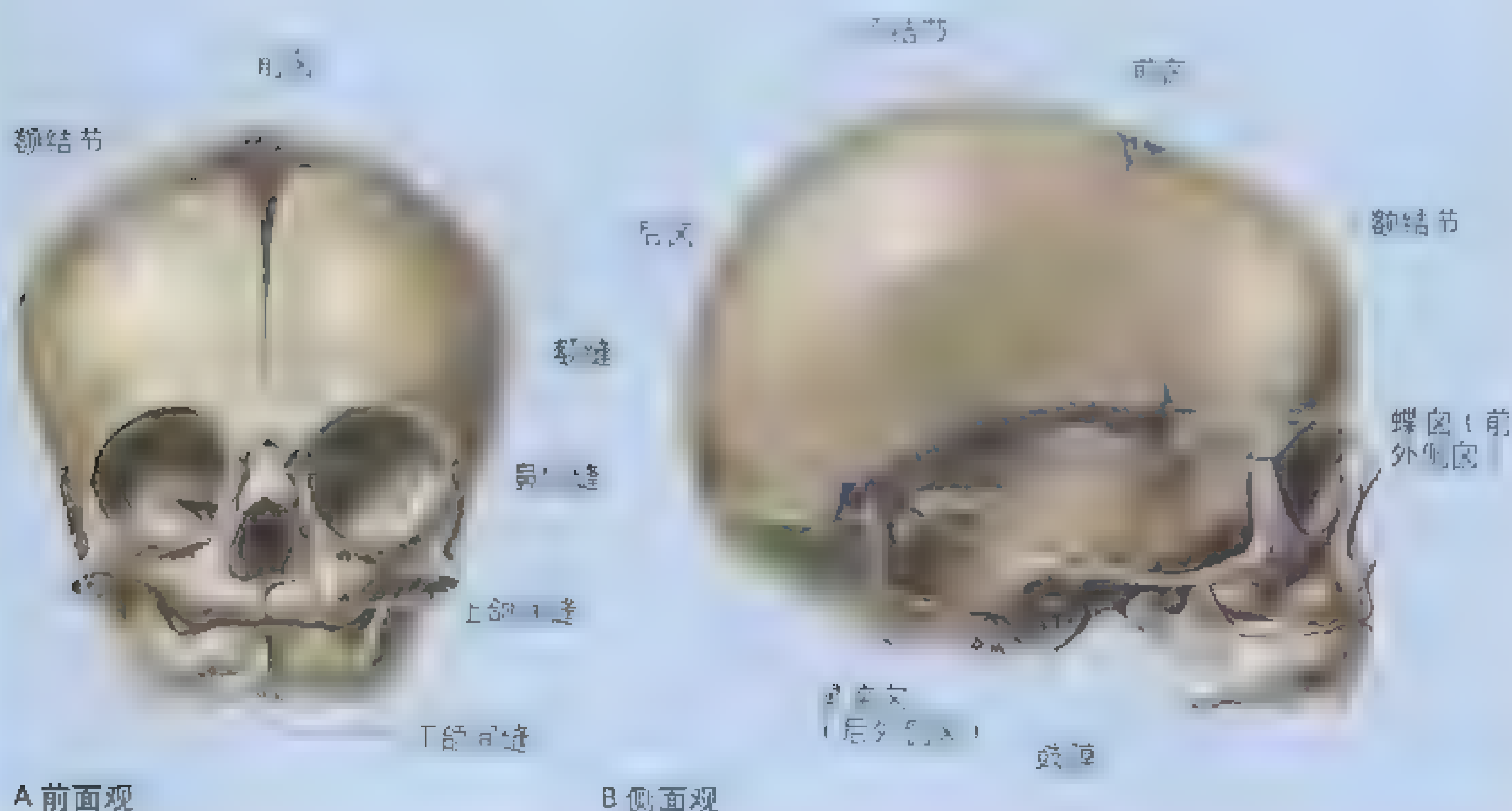
*实际上是跨过（而不是穿过）破裂孔（干颅骨上的人为产物在活体被软骨封闭）区的结构。

的区域颅骨趋于最薄，例如颞骨鳞部和位于枕骨大孔后方的颅骨的后下部。可通过将颅骨朝向亮光来观察这些薄的骨区。大部分颅盖骨由骨密质的内、外骨板和夹于其间属于骨松质的**板障**构成(图 7.5C)。在活体，板障是含有红骨髓的网眼状骨，里面走行由板障静脉形成的管道。观察实验室颅盖骨标本的板障，由于在制作标本时蛋白已被去除，所以颅盖骨的板障不再是红色。也可观察到内侧板比外侧板薄，而且在某些区域只有薄的密质骨板而无板障。

颅骨的发育

构成颅盖的骨和部分颅底的骨由膜化骨形成。而大部分颅底的骨骼是由软骨化骨形成。要了解更多关于颅骨早期发育的知识，请参阅 Moore 和 Persaud 的著作（1998）。刚出生时，颅盖骨光滑且为单层，无板障。额结节和顶结节显著。新生儿的颅骨与身体其他部位的骨相比，相对较大，且面颅与脑颅相比要小，约占全颅的 1/8。成人的面颅约占全颅的 1/3。新生儿由于脑生长和发育较快致使脑颅相对较大。因上、下颌骨及鼻旁窦发育迟缓，乳牙未露以及鼻腔较小而使得面颅狭小。由于面部发育迟缓使得眼眶显得相对较大。

观察额骨、上颌骨和下颌骨分别被额缝、上颌间缝和下颌间缝分为左右两半。注意乳突和茎突的缺失。由于出生时没有乳突，当面神经从茎乳孔出来时紧贴骨面。因此，当难产时，婴儿的面神经可被产钳损伤，或被耳郭后的▶



A 前面观　　B 侧面观

▶切口损伤。生后第一年，当胸锁乳突肌发育完全并牵拉颞骨岩乳部时，乳突形成。

新生儿的颅盖骨被纤维组织膜区（囟）分开，此区为未骨化区。共有6个囟：两个位于正中平面：前囟和后囟；两对位于两侧：前外侧囟和后外侧囟。婴幼儿时期，囟（通常所说的婴儿的软弱点）的触诊，尤其是前囟和后囟，可以帮助医生确定：

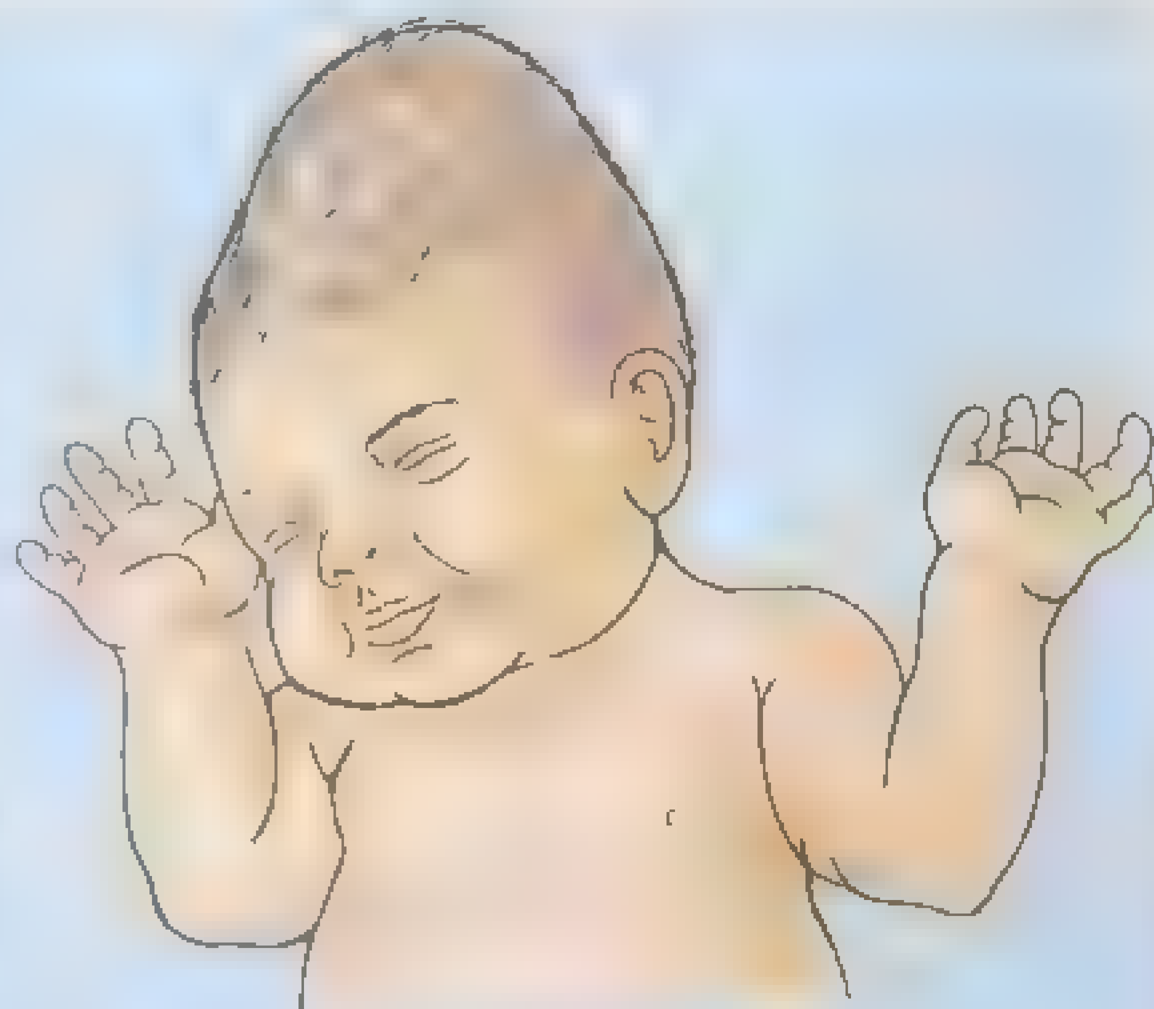
- 额骨和顶骨的生长状况；
- 婴儿的水平衡状况（囟凹陷说明脱水）；
- 颅内压的水平（囟膨胀说明颅内压增高）。前囟最大，呈菱形或星形，位于前面两块额骨和后面的顶骨之间。

前囟位于冠状缝、矢状缝和额缝的交汇处，将来发育成前囟点。幼儿18个月时，周围各骨融合，前囟不再存在。额骨的两部分在两岁时开始结合。大多数情况下，额缝在8岁以后完全闭合；然而大约8%的人仍保留有额缝。值得注意的是，额骨的两半可能保持部分分离，在X线平片或其他医学影像中不要将残留的额缝误认为骨折。

后囟为三角形，位于前面的顶骨和后面的枕骨之间、人字缝和矢状缝汇合处，将来发育成**人字点**（图7.3A）。出生后最先几个月时，后囟开始闭合，一岁后变小而不再明显。

前外侧囟（蝶囟）和**后外侧囟（乳突囟）**被颞肌覆盖，在婴幼儿期闭合，临床上不如前囟和后囟重要。下颌骨的两半在刚刚两岁时融合。两块上颌骨和鼻骨通常不融合。

脑颅的柔软和颅缝的宽松结合使得它在分娩时能承受形状的改变。当婴儿从产道娩出时，额骨变平，枕骨拉长，一个顶骨略微骑跨在另一块上。出生后的几天内，脑颅的形状恢复正常。胎儿颅骨的弹性使它可承受使成年颅骨骨折的压力。纤维性的颅盖骨缝也可使头颅在婴幼儿和儿童期不断地增大。在出生后头两年，脑颅的增大最快，也是大脑发育最快的时期（Moore和Per-saud, 1998）。人的脑颅通常能持续增大直到十五六岁。此后，由于骨变厚，脑颅的大小通常也只能再略微增大3～4年。▶



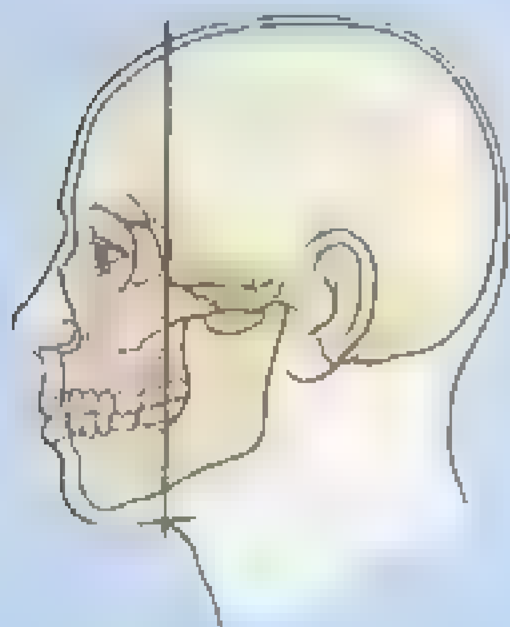
颅盖骨变形



箭头指示为恒牙

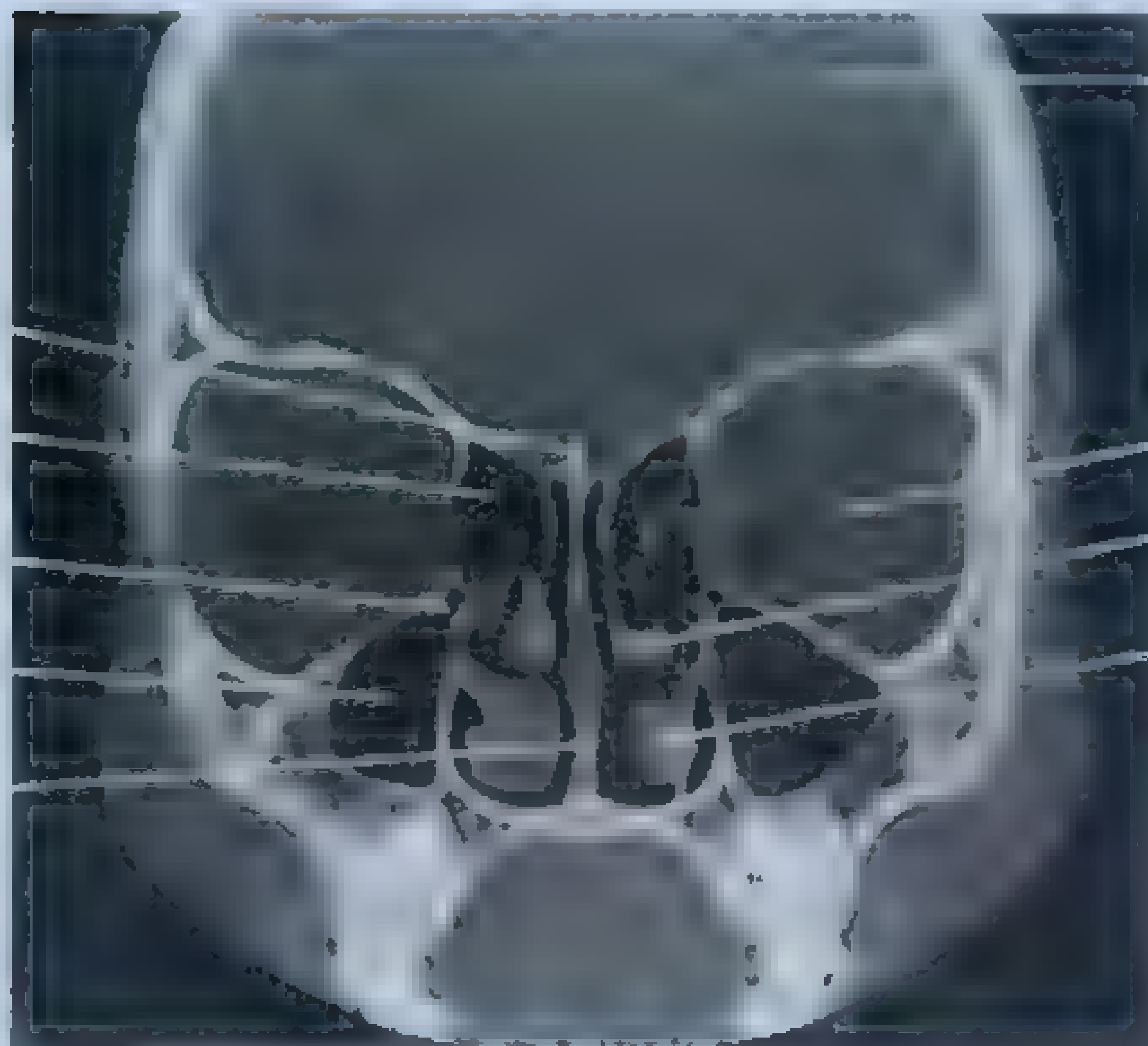
面部的年龄变化

在我们全身的骨骼中，下[illegible]
通常它的大小，形状以及牙齿的数目随着年龄的变化有很大的改变。在新生儿，下[illegible]半在正中被纤维组织连结（下颌联合[illegible]连结的前部在成体颅骨表现为明显的[illegible]第2年[illegible]。[illegible]



[illegible]下颌骨体就像[illegible]个缺少牙槽突的[illegible]，[illegible]有5个乳牙，这些牙在婴儿大约6个月时开始萌发。下颌骨体（尤其是颏孔后面的部分）为了适应生长发育及容纳8[illegible]恒牙（6岁左右开始萌发）而延长。这些恒牙的萌发直到开始进入成年期时才能完成。婴[illegible]。伴随着年老时（或年轻时不小心）牙齿的[illegible]缺失，牙槽开始被骨所填充，牙槽突开始被再吸收。

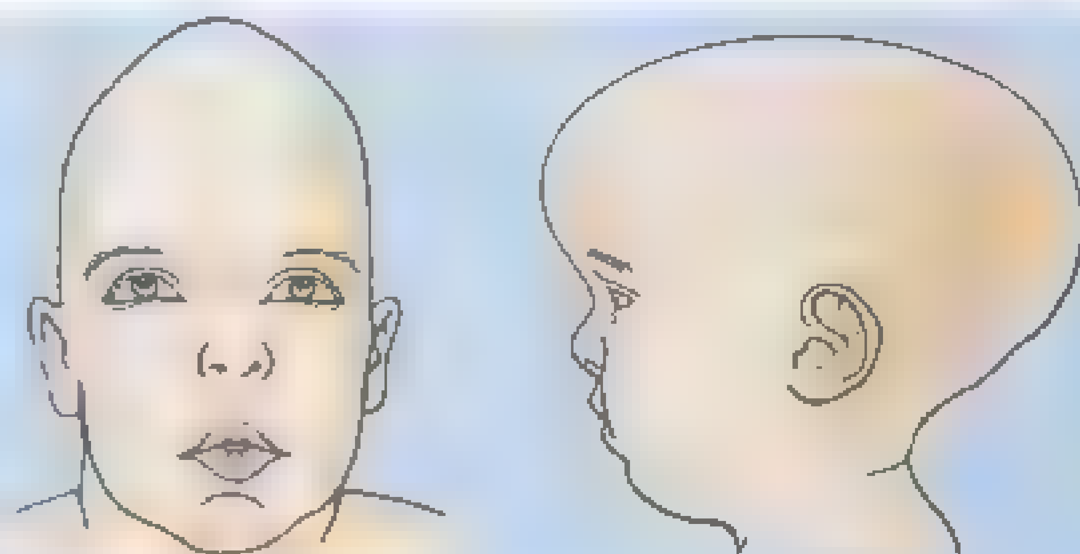
[illegible]**鼻旁窦**（某些颅盖骨内与鼻腔相延续的[illegible]腔）的不断增大，额区和面区也同时[illegible]。大部分鼻旁窦在出生时发育不完全或[illegible]。鼻旁窦的发育在改变面部形状及增加声音共鸣方面非常重要。▶



儿童头部 CT 影像

颅缝的闭合

颅盖骨间颅缝内表面的闭合通常开始于30～40岁之间。颅缝外表面的闭合比内表面大约要晚10年。颅缝的闭合通常从前囟点开始，然后依次是矢状缝、冠状缝和人字缝。



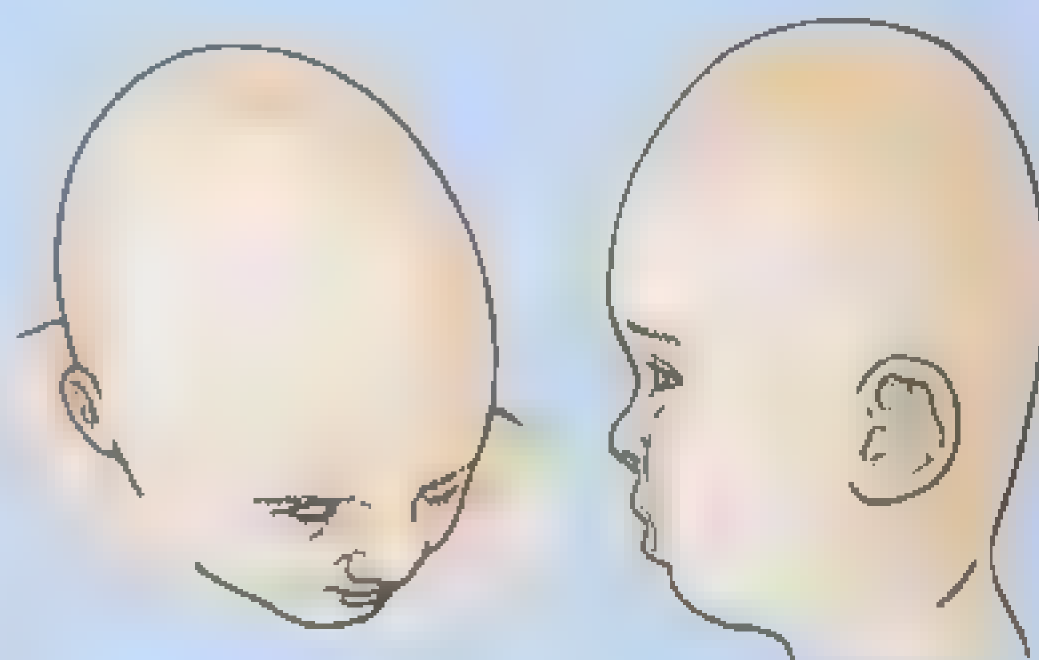
舟状头

颅骨的年龄变化

随着人的变老，颅骨通常变得越来越薄，越来越轻。板障逐渐被灰色的胶状物质填充。此时，骨髓已失去了它的血细胞和脂肪，呈现出凝胶状的外观。

颅缝早闭和颅骨畸形

颅缝的过早闭合（原发性颅缝早闭）可造成几种颅骨畸形。原发性颅缝早闭的发生率约为1/2000（Behrman等，1996）。颅缝早闭的原因还不清楚，但遗传因素似乎比较重要。人们比较公认的假说是：由于颅底发育异常造成对硬脑膜（脑的外层被膜）的压力过大，以至于使正常的颅缝发育终止。这些畸形男性比女性更为普遍，并经常伴有其他的骨骼异常。颅骨畸形的类型依赖于过早闭合的颅缝的种类。



A B

矢状缝的过早闭合，在这种状态下，由于前囟小或缺失，导致颅骨变得狭长，呈楔形，被称作**舟状头**。舟状头大约占颅缝早闭病例的一半，并不导致神经的发育异常。

当冠状缝和人字缝的过早闭合仅发生在一侧时，颅骨变得扭曲，不对称，被称作**斜形头**（A）。另外30%颅骨畸形的情况包括：冠状缝早闭导致颅骨高耸、呈塔形，被称作**尖形头**（B）。这种类型的颅骨畸形在女性更为常见。○

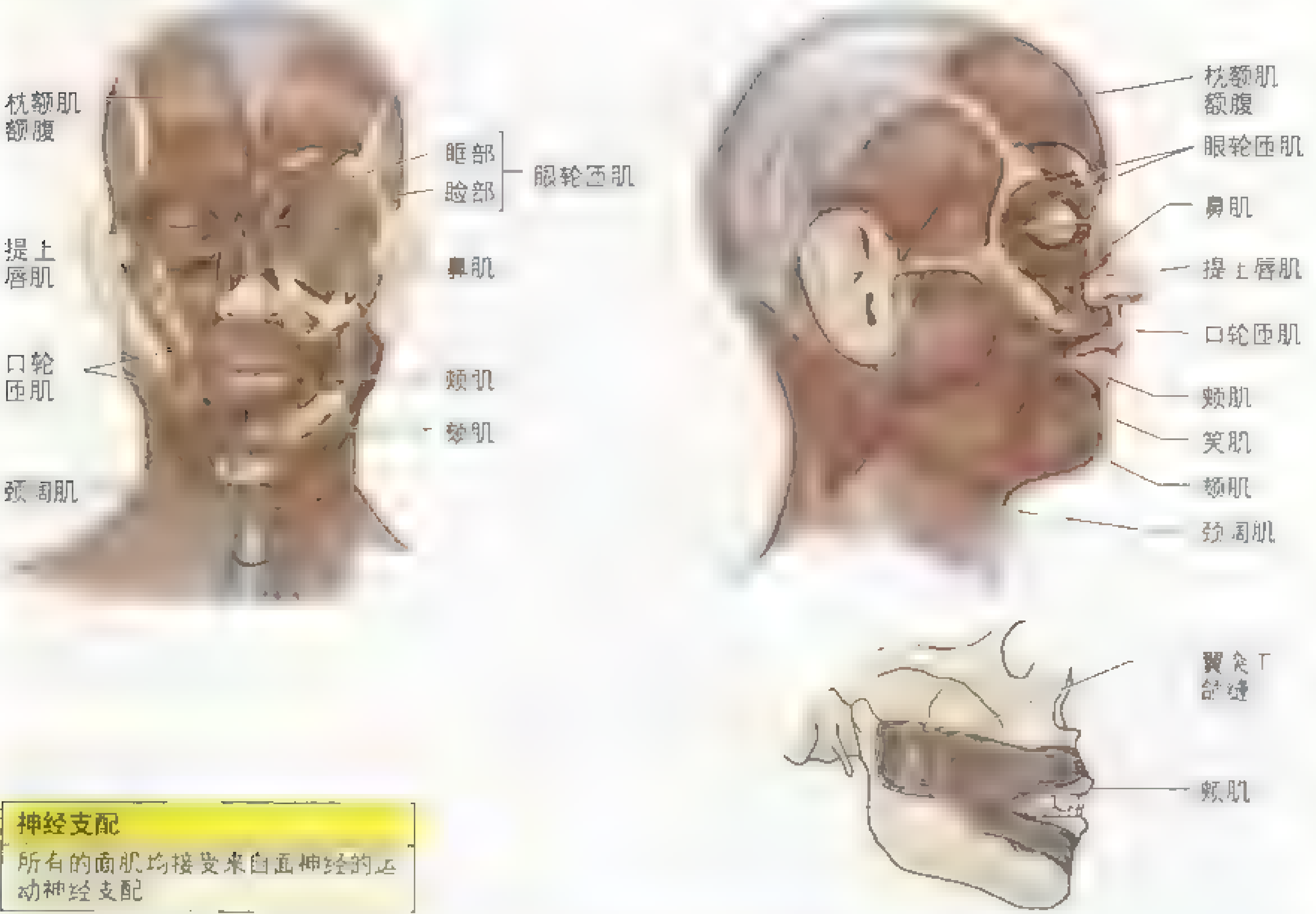
面部

面部位于头的前面、两耳之间，从前额到颏部的范围内。面部的基本形状由位于深部的骨决定，颊部脂肪垫和面部肌肉决定了面部的最终形状。婴幼儿的颊部脂肪垫相对较大，阻止了吮吸时面颊的塌陷，使得他们的面颊看起来比较丰满。面部的肌肉在皮下组织内，大部分肌肉附着在颅骨、皮肤或黏膜上。表面的皮肤通过**皮韧带**（结缔组织带，见14页）连于骨上。面骨的生长要比颅盖骨慢。筛骨、眼眶和鼻腔上部在7岁时已接近发育完全。眼眶的扩展以及鼻中隔的生长导致下颌骨位于前下方。面部的生长主要发生在儿童时期，伴随着鼻旁窦的发育（849页）和恒牙的萌发。

面部肌肉

面肌或面部表情肌位于皮下，它们通过牵拉皮肤和改变面部表情来表达情绪。这些肌肉位于前、后头皮下，面部及颈部。大部分肌肉附着在骨或筋膜上，通过牵拉皮肤而发挥作用。面肌及其附着和作用归纳在表7.3。

表 7.3 颅顶和面部肌肉



神经支配

所有的面肌均接受来自面神经的运动神经支配

肌	起点	止点	主要作用
枕额肌额腹	帽状腱膜	额部皮肤和眉毛	提眉及额部皮肤
口轮匝肌	部分纤维起自上颌骨和下颌骨正中附近；其他纤维起自皮肤深面	唇黏膜	作为口周围的括约肌，可聚拢和前突唇部（如在吹口哨和吮吸时可使唇收拢）
上唇提肌	上颌骨额突和眶下区	上唇皮肤和鼻翼翼状软骨	提上唇和扩张鼻孔
颏肌	下颌切牙窝	颏部皮肤	使下唇向前上方移动
颊肌	下颌骨，翼突下颌缝和上、下颌骨牙槽突	口角	使颊部紧贴磨牙，帮助咀嚼；演奏管乐器时将口腔内的空气挤出；将嘴牵拉向一侧
眼轮匝肌	眶内侧缘，睑内侧韧带和泪骨	围绕眼眶周围的皮肤；睑板	闭合睑裂：眶部轻闭眼睑，眶部紧闭眼睑
鼻肌	上颌骨尖牙嵴的上部	鼻软骨	将鼻翼拉向鼻中隔
颈阔肌	三角肌和胸肌区浅筋膜	下颌，颊部皮肤、口角和口轮匝肌	降下颌，拉紧面下部和颈部皮肤

所有的面部表情肌都是从第2鳃弓发育而来（Moore 和 Persaud, 1998），由第Ⅶ对脑神经（面神经）支配。面部表情肌围绕在口、眼眶和鼻孔的周围，充当括约肌和扩张肌，开、关这些孔裂。面肌是由第2鳃弓的间充质（胚胎的结缔组织）发育而来，是胚胎发育时部分皮下肌片扩延到颈部和面部，并同时带来面神经的分支而形成的。由于共同的胚胎起源，颈阔肌和面肌经常融合在一起，它们的肌纤维也常掺杂在一起。从机能上来看，肌片逐渐分化成围在面部各开口（如嘴）周围的肌肉，每个开口的括约肌和扩张肌结构也能产生面部表情（图 7.7）。

面部裂伤与切口

由于面部没有明显的深筋膜，所以面肌的皮肤附着点之间的皮下组织比较疏松，面部划伤易造成裂口。为防止结瘢必须非常仔细地缝合皮肤。面部挫伤后，松弛的皮下组织也使得液体和血液容易聚积在疏松结缔组织内。同样地，面部炎症可以引起非常明显的肿胀（例如，蜜蜂蛰在鼻梁上，其引起的肿胀可以使双眼难以睁开）。当人变老时，皮肤失去了弹性，嵴和皱纹出现在与面肌纤维垂直方向的皮肤上。沿着这些皮纹和皱纹线做切口可减小愈后留下的瘢痕（14 页）。○

额肌

额肌是颅顶肌——枕额肌的前部（额腹）。它起自帽状腱膜的前部，止于眉部皮肤（图 7.6A、B，图 7.7，表 7.3）。额肌没有骨性附着点，它可以上提眉部，使面部呈现惊讶的表情，在皱眉时，可在前额产生横纹。

口、唇和颊部肌肉

数块肌肉参与改变口和唇的形状（例如，在说话、唱歌、吹口哨和模仿时）。口和唇的形状由一个复杂的三维肌群控制（Williams 等，1995）。包括：

- 上唇的上提、收缩和外翻肌；
- 下唇的下降、收缩和外翻肌；
- 围绕在口周围的括约肌；
- 颊部的颊肌。

松弛（静息）状态下，上、下唇轻轻接触，上、下颌牙齿是紧靠在一起的。

口轮匝肌是口部的括约肌（图 7.6A、B，表 7.3），它是一系列与消化道相关联的括约肌中的第一块。其纤维位于唇内，围绕在口周围。通常当口轮匝肌紧张性收缩时，口关闭；主动的（位相性）收缩可使嘴变得狭长，同时口唇出现皱纹，比如吹口哨时（图 7.7）。口轮匝肌在发音过程中非常重要，可将唇向牙齿收拢，在咀嚼时，和舌一起将食物保持在牙齿之间。

扩张肌像车轮的辐条一样从唇发出。除**颏肌**外，它们对于大多数卫生保健专业人员均无实际的重要性（喜欢让患者嘴张得较大的牙医除外）；然而，扩张肌通常被演员和模仿者所利用。这里主要介绍口、唇和颊肌的主要特征和功能。

提上唇鼻翼肌上方附着于上颌骨，向下分两部分，分别附着于鼻的翼状软骨和上唇，可上提这些结构。

颏肌是起于下颌骨、上行到颏部皮肤的小肌肉。在表达怀疑的表情时，可以上提颏部皮肤（图 7.7）。

颊肌是一块薄而扁平的矩形肌，外侧附着于上、下颌骨牙槽突（正对磨牙处）和翼突下颌缝（图 7.6，表 7.3）。**翼突下颌缝**为颊咽筋膜的腱性增厚，是颊肌前部的起始位点。颊肌参与微笑动作，也可维持颊部紧张，从而防止面颊产生皱纹及咀嚼时被损伤。颊肌纤维在内侧与口轮匝肌纤维均匀混合。在咀嚼时，颊肌通过使面颊贴近磨牙来

图 7.6　颅顶、外耳、面部和颈部的肌肉　[illegible]鼻肌、口肌和颈阔肌　A. 头颈部肌肉前面观　B. 面肌的侧面观

A 前面观

B 侧面观

* 非面部表情肌
** 合在一起＝枕额肌



C 侧面观

图 7.6（续）[illegible]

协助咀嚼。因此，它与舌表面以及前面的口轮匝肌共同作用，将食物夹持在牙的咬合面间来进行咀嚼。颊肌也可通过使面颊靠近牙齿而在吹口哨和吮吸时发挥作用。颊肌因在做吹的动作（例如，当演奏者演奏一种管乐器时）时缩紧面颊而得名某些小号演奏者（如著名的 Dizzy Gillespie）在用力吹奏乐器时，颊肌和其他颊部肌肉扩张，使颊部鼓起。

顾名思义，**降口角肌**收缩时可以降口角（图 7.7）。颈阔肌的后部纤维协助完成此动作。

提口角肌向上附着于眶下缘，向下附着于口角，可提升口角。

颧大肌从颧骨延伸到口角，当微笑或大笑时从上外侧牵拉口角（图 7.7）。

颧小肌为一狭窄的斜行肌，从颧骨斜行至口轮匝肌。协助提上唇，显现为轻蔑表情。协助加深鼻唇沟，表现悲伤表情。

提上唇肌从眶下缘下降到上唇，使上唇上提和外翻。也可协助颧小肌加深鼻唇沟，表现悲伤表情。

降下唇肌位于颏肌外侧，向下附着于下颌骨，在上方与对侧降下唇肌和口轮匝肌交织合并。将下唇向下、并略微向外侧牵拉，显现为焦急表情。

笑肌为一不恒定肌，起于颈阔肌和咬肌筋膜，附着于耳前下方的腮腺筋膜及口角。当咧口笑时向侧面牵拉口角（图 7.7）。



图 7.7 活动中的面部表情肌 [illegible]神经支配，附着于面部皮肤，[illegible]

颈阔肌是位于颈部皮下组织内的一块宽而薄的肌片（图 7.6A、B）。它起于覆盖三角肌和胸大肌的筋膜，向上内方跨过锁骨到达下颌骨下缘（图 7.6B）。内侧肌肉的前缘在下颌表面交叉，并和面肌融合。此肌从上向下收缩，使皮肤紧张，形成具有很大张力的垂直皮肤嵴，可缓解表浅静脉的压力。此肌从下向上收缩（如痛苦表情时）可协助降下颌及向下牵拉口角。颈阔肌由面神经颈支支配。

眶周围的肌肉

眼睑的作用是保护眼睛免受外伤和强光刺激。眼睑还通过涂抹眼泪来保持角膜湿润。

眼轮匝肌具有闭眼和使额部皮肤产生垂直皱纹的功能（图 7.6A、B，图 7.8，表 7.3）。其肌纤维主要附着在眶内侧缘和睑内侧韧带，它们围绕眶缘和眼睑呈同心圆状排列。这些纤维的收缩可以缩小睑裂（上、下眼睑间的裂隙），并使眼睑外端

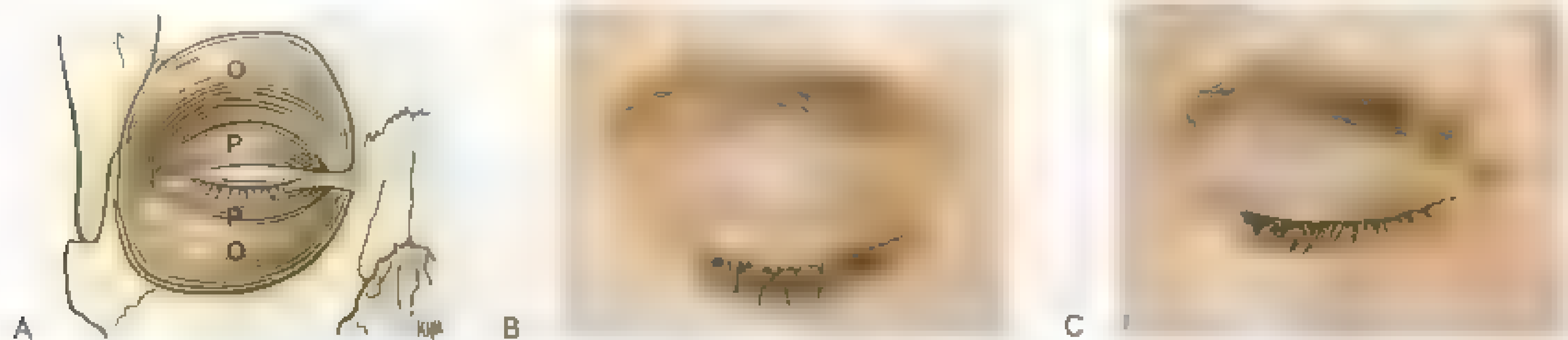


图 7.8 眼轮匝肌的分布及活动 A. [illegible]睑部(P)和[illegible]部(O) B. 睑部可轻轻地关闭眼睑 C. [illegible]可有力地关[illegible] [illegible]附着于睑板和泪囊外侧缘，通过将眼睑压向眼球来协助泪液的流动

先闭合，再从外向内依次关闭睑裂来协助眼泪的流动。眼轮匝肌由三部分组成：

- **泪囊部** 向内侧牵拉眼睑和泪点，并将后者压入泪湖，以便通过虹吸作用从中引流泪液（901～902 页）；
- **睑部** 可以轻轻关闭眼睑（眨眼或睡眠时），以防止角膜干燥；
- **眶部** 可使睑用力闭合，比如眯眼时（睑裂狭窄），保护眼睛免受强光和灰尘的伤害。眯眼可引起眼睑外侧角外侧的皮肤形成放射状皱褶，这些皱褶可发展成持久的老年性"乌鸦脚"状皱纹。

眼轮匝肌泪囊部位于睑部的深面，常被认为是眼轮匝肌的一部分。泪囊部通过使眼睑向眼球靠拢来协助泪液的流动。泪囊部也被认为可以牵引泪筋膜，从而扩张泪囊；然而想象的对泪液的抽吸作用是不可能的。当眼轮匝肌的三部分同时收缩时，可使眼睑有力地闭合（图 7.8C），并使邻近的皮肤产生皱纹。当人们仔细观察某物（眯眼）时，同样会产生皱纹。眼轮匝肌由面神经颞支支配。

皱眉肌（图 7.6A）起自眼轮匝肌眶部和鼻隆起，终于眉部皮肤。它可以向下牵拉眉的内侧端，使额部皮肤形成垂直皱纹（图 7.7），呈现忧虑的表情。

鼻周围肌

鼻周围的所有肌肉均由面神经支配。对于大多数卫生保健专业人员来说，**降眉间肌**和**降鼻中隔肌**相对来说不是十分重要。**鼻肌**是鼻的主要肌肉（图 7.6A、B，表 7.3），由横部（缩鼻孔肌）和翼部（鼻孔开大肌）组成。**横部**起自上颌骨前表面，尖牙嵴的上部、切牙的上方，从上内侧到达鼻背，可缩小鼻孔。**翼部**起自位于横部上方的上颌骨，附着于鼻的翼状软骨。它可以增大前鼻孔，使**鼻翼扇动**（图 7.7）。当吃惊和生气时，翼部也可以向下牵拉鼻孔。这两部分均由面神经颊支支配。

降眉间肌为一小片与额肌相延续的肌肉（图 7.6A），从前额跨过鼻梁。此肌将眉毛的内侧部向下牵拉，形成跨越鼻梁的横纹（图 7.7）。大概以此来试图减小强光的刺激，皱眉时它也发挥作用。降眉间肌由面神经颊支支配。

降鼻中隔肌起于上颌骨切牙的上方，插入鼻中隔的移动部。深吸气时，协助鼻肌的翼部增大鼻孔。此肌由面神经颊支支配。

面部神经

颈部的皮神经与面部的皮神经分布有重叠。

鼻翼扇动

鼻肌的作用通常被认为不重要；然而，由于它的诊断价值，敏锐的临床医生注意到它的作用。例如，真正的鼻呼吸可以明显地扇动鼻翼。由慢性鼻阻塞引起的习惯性口呼吸可以减弱，甚至丧失扇动鼻翼的能力。习惯性口呼吸的儿童经常▶

牙齿咬合不齐。最近发明出一种抗打鼾仪器，它可以附着在鼻子上扇动鼻翼，保持更加通畅的空气通道。

面神经损伤

面神经或其分支损伤可以导致患侧部分或全部面肌麻痹。最常见的非创伤性面瘫的原因是茎乳孔附近的面神经炎症，可导致面神经管内的神经肿胀、受压迫。眼轮匝肌张力的丧失可以导致下眼睑外翻（与眼球表面分离），以至于损伤侧的角膜缺水（不够润滑或泪液缺乏），易发生溃疡。患者不能吹口哨、管乐器或有效地咀嚼，是由于中风削弱或麻痹了颊肌和口轮匝肌（这些颊唇部肌肉协助咀嚼，将食物夹持在上、下牙咬合面之间，而不存留在牙与颊之间的沟内）。咀嚼时食物堆积，必须不断用手指将其移开。嘴的移位（口角下垂）是由失去拮抗作用的对侧面肌收缩造成的，导致食物和唾液从嘴的一侧流出。患者经常用手帕擦拭他们的眼睛和嘴，以便拭去从下垂的眼睑处和口中流出的液体（眼泪和唾液）。液体和经常擦拭导致局部皮肤受到刺激。



面神经麻痹有多种原因。可以是自发性的，发病时没有明确的原因。但当受寒（如乘坐汽车或睡觉时开窗户）后经常发生面神经麻痹。自发性面神经麻痹的患者验证了以往描述的临床表现。面神经麻痹可能是手术并发症，因此，腮腺手术时准确辨认面神经显得尤为重要。面神经刚从茎乳孔出来时易于观察，若有必要，可通过电刺激来确认。面神经麻痹也可能与牙齿手术、接种疫苗、怀孕、艾滋病病毒感染、莱姆病（引起头痛和颈部僵直的一种炎症）和中耳炎有关。

来自颈丛的颈神经皮支延伸到耳、颈的后面以及面部的大部分皮肤区（[illegible]）。

三叉神经（CN V）[illegible]，同时也是支配咀嚼肌和几块小肌[illegible]运动神经（[illegible]79，表7.4）。三叉神经节[illegible]：

- **眼神经**；
- **上颌神经**；
- **下颌神经**的感觉成分。

这些神经根据其主要的终止区来命名，故分别称为眼神经、上颌神经和下颌神经。[illegible]支为纯感觉性的；下颌支也[illegible]感觉性的，但含有三叉神经运动根纤维。

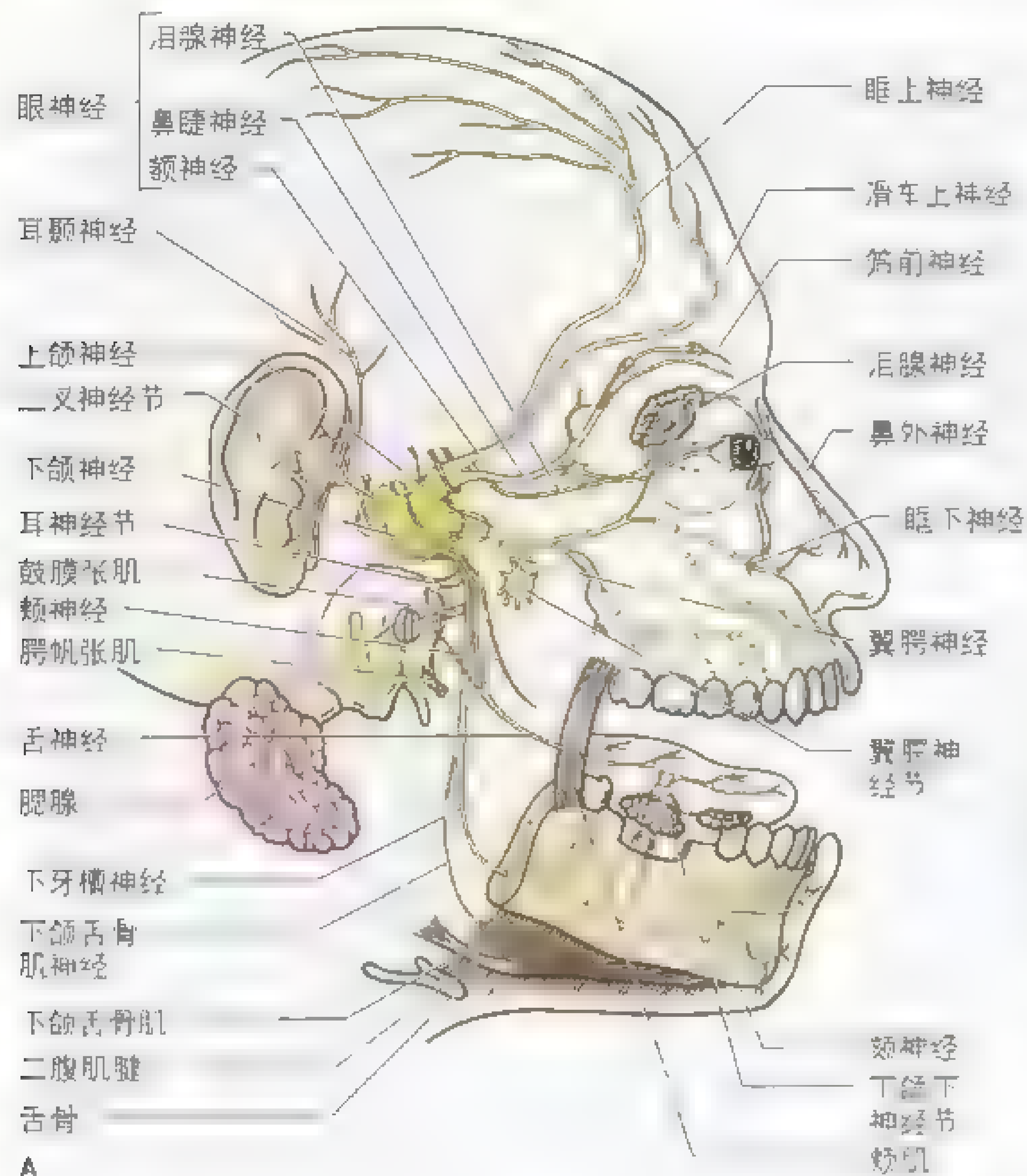
眼神经

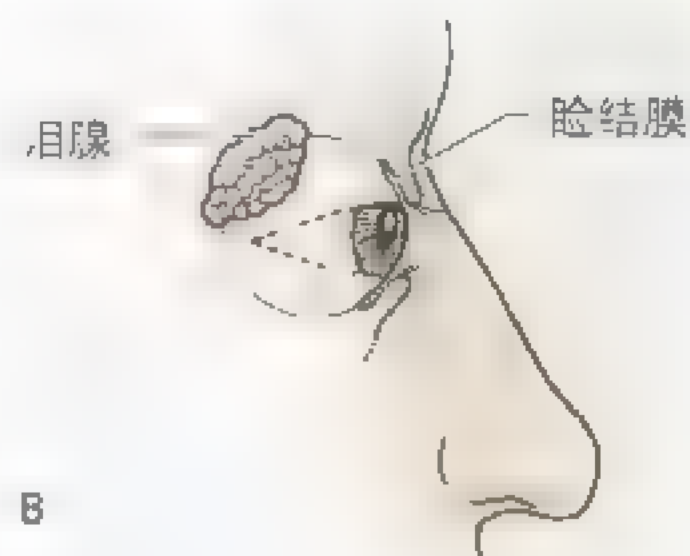
眼神经[illegible]，是3个分支中最小的一支。[illegible]三叉神经节的纯感觉神经，分布于[illegible]鼻头的皮肤（Moore和Persaud，1998）。眼神经[illegible]入眶发出分支分布于[illegible]，然后离开眼眶分布于面部。进入眼眶，眼神经立即分为3个分支（图7.9）：

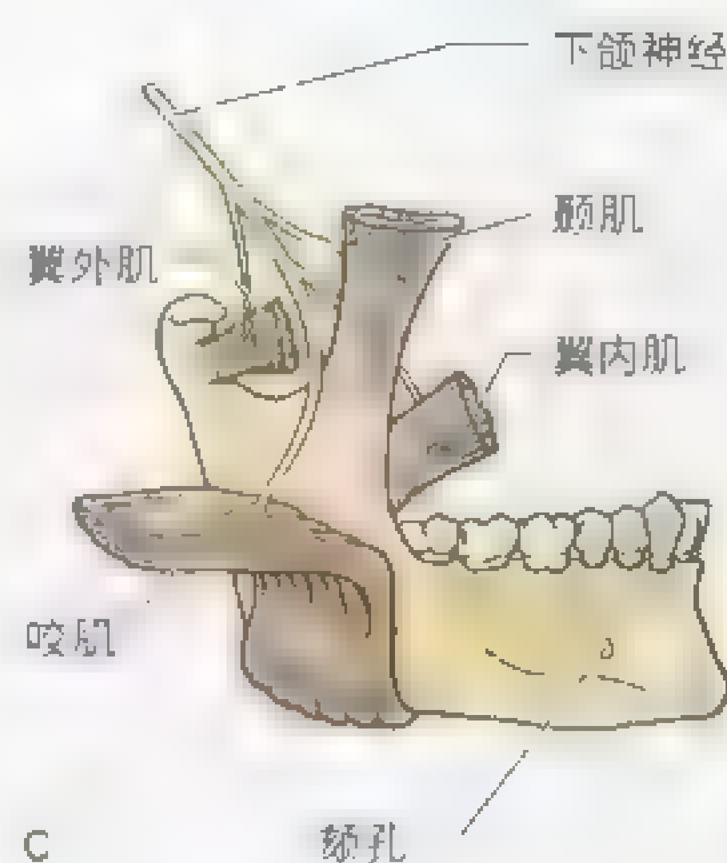
- **鼻睫神经**；
- **额神经**；
- **泪腺神经**

[illegible]的分支是：

- **鼻外神经**；


眼神经
泪腺神经
鼻睫神经
额神经
耳颞神经
上颌神经
三叉神经节
下颌神经
耳神经节
鼓膜张肌
颊神经
腭帆张肌
舌神经
腮腺
下牙槽神经
下颌舌骨肌神经
下颌舌骨肌
二腹肌腱
舌骨
A
眶上神经
滑车上神经
筛前神经
泪腺神经
鼻外神经
眶下神经
翼腭神经
翼腭神经节
颏神经
下颌下神经节
颊肌


泪腺
睑结膜
B


下颌神经
颞肌
翼外肌
翼内肌
咬肌
C
颏孔

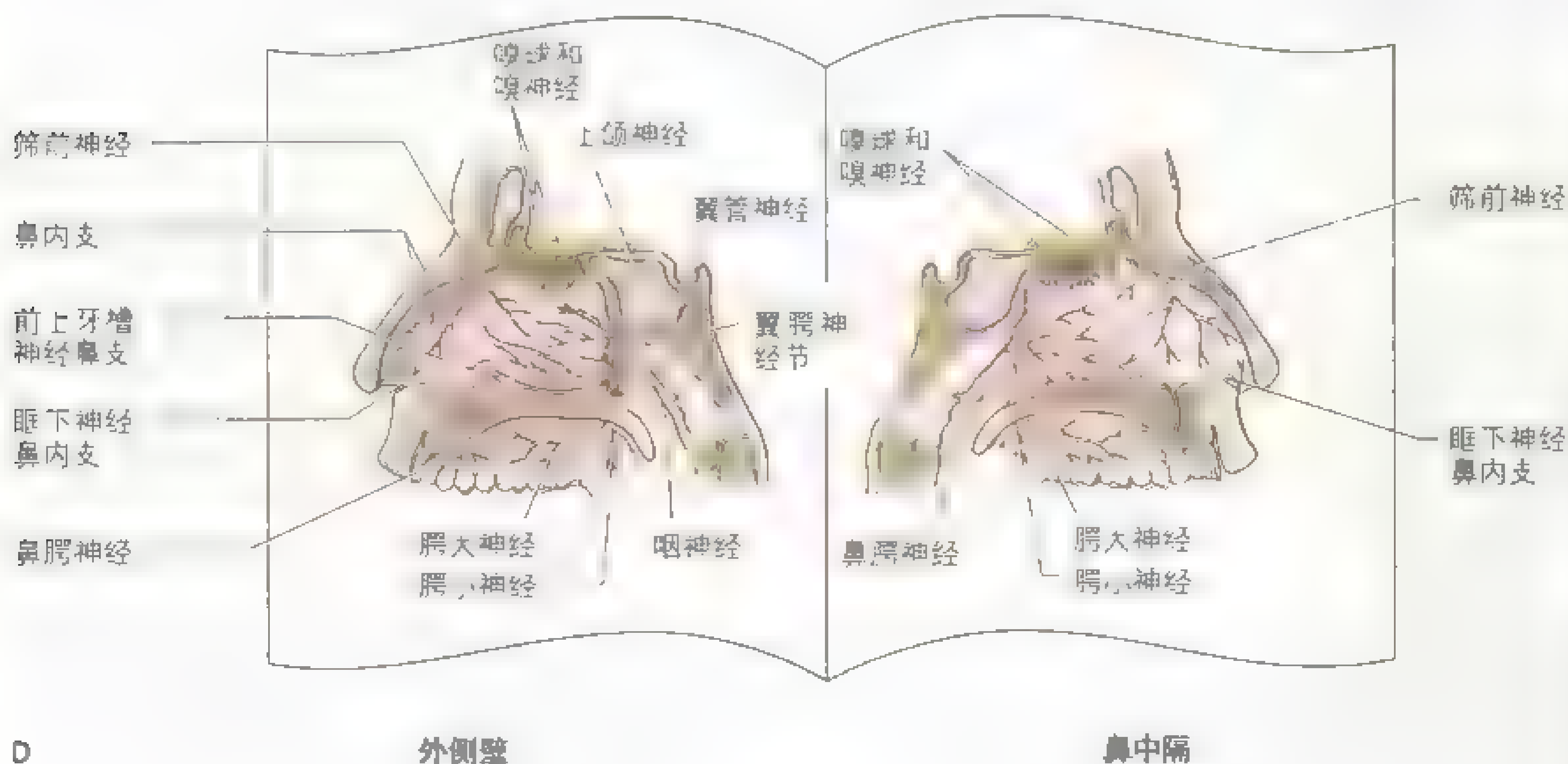

筛前神经
鼻内支
前上牙槽神经鼻支
眶下神经鼻内支
鼻腭神经
嗅球和嗅神经
上颌神经
翼管神经
翼腭神经节
腭大神经
腭小神经
咽神经
嗅球和嗅神经
鼻腭神经
腭大神经
腭小神经
筛前神经
眶下神经鼻内支
D
外侧壁
鼻中隔



图 7.10　眼睑的神经分布　[illegible]
[illegible]
上睑皮肤由眼神经分支分布，而下睑主要由上颌神经的分支分布

- **滑车下神经**；
- **滑车上神经**；
- **眶上神经**；
- **泪腺神经**。

鼻睫神经分支为**筛后神经**、**筛前神经**和**滑车下神经**。通过筛前神经的一个分支——**鼻外神经**分布于鼻尖。通过滑车下神经分布于鼻根（表 7.4）。滑车下神经为鼻睫神经的终末支，分布于上睑内侧部皮肤，经过睑内侧韧带的上方到达鼻旁（图 7.10），分布于泪囊和鼻梁皮肤。

额神经为眼神经的直接延续，在眼眶内分为两支：**滑车上神经**和**眶上神经**。滑车上神经从上方经眶上神经的内侧分布于额部中间到发际的皮肤。眶上神经为额神经的延续，通过位于额骨眶上缘上的眶上切迹（或孔）穿出。当它向上到达额部后，立即发散出几个小支分布于额窦黏膜和睑结膜。眶上神经的分支也分布于额部皮肤和皮下组织以及远到头顶的头皮。**泪腺神经**为 3 个分支中最小的一支（表 7.4），分布于上睑外侧部附近的小

[illegible]
交通支分布于泪腺。

上颌神经

上颌神经为三叉神经中间支，也是纯感觉神经（图 7.9，表 7.4）。上颌神经发自三叉神经节，通过蝶骨大翼基底部的圆孔离开颅腔（图 7.5B），进入翼腭窝，发出分支到达**翼腭神经节**（图 7.9）。继续向前在眶下[illegible]**颧神经**，[illegible]**颧颞神经**、**颧面神经**。上颌神经也向泪腺神经发出一交通支。在发出**腭支**、**鼻支**和**后牙支**后，上颌神经终止为**眶下神经**。上颌神经的主要皮支是（表 7.4）：

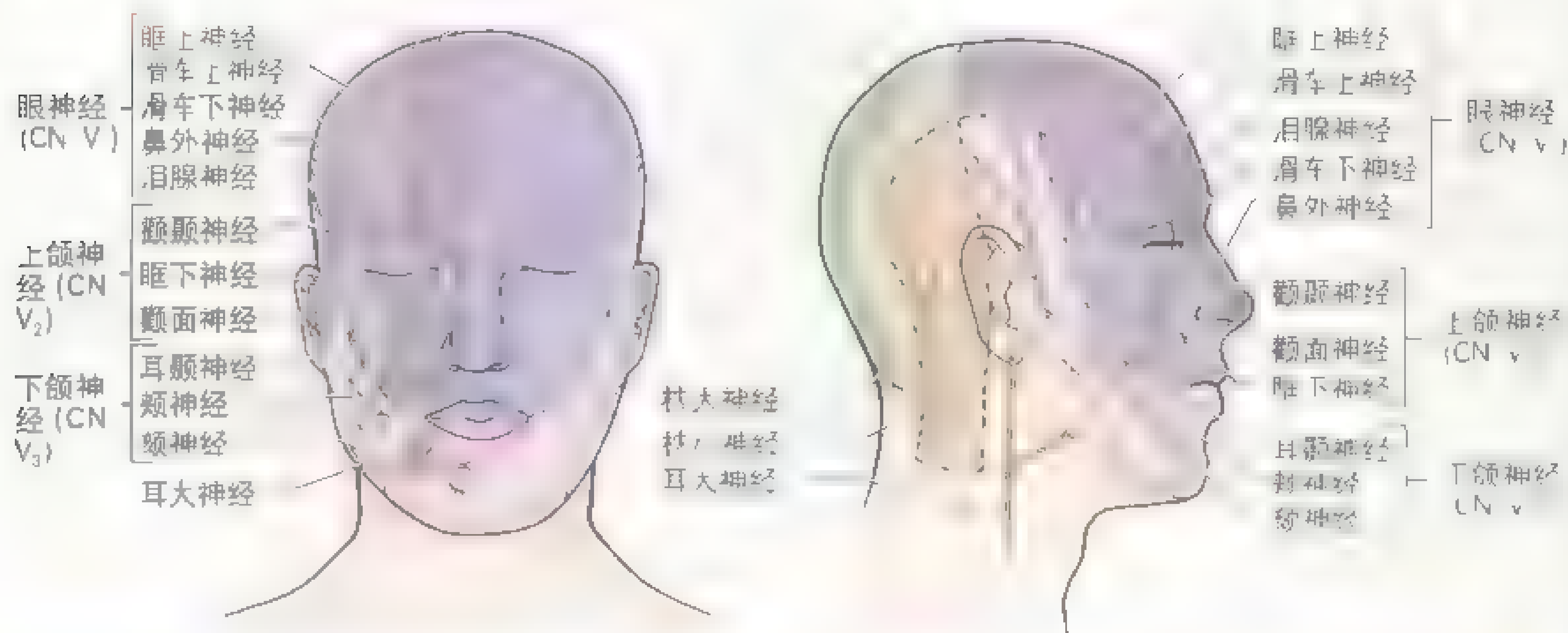
- **眶下神经**；
- **颧颞神经**；
- **颧面神经**。

这些神经分布于来自于胚胎时期上颌突的皮肤区（Moore 和 Persaud，1998）。

上颌神经通过眶下裂进入眼眶后延续为**眶下神经**。眶下神经出眶下孔时，分散为数支分布于上

图 7.9　三叉神经（CN V）的分布　A [illegible]
[illegible]　B [illegible]
结膜　C. 显示分布到咀嚼肌的下颌神经的分支　D. 鼻腔右侧部的外侧壁和鼻中隔的"翻书样"视图，显示了嗅神经、眼神经和下颌神经的分布

表 7.4　面部及颅顶的神经



神经	来源	行程	分布
额神经	眼神经	在眶内走行于上睑提肌上方，分为滑车上神经和眶上神经	额部、头皮、上睑和鼻的皮肤；上睑结膜和额窦黏膜
眶上神经	额神经的延续	通过眶上切迹或孔，向上分支成几个小支	额窦黏膜和上睑结膜；从额部到头顶的皮肤
滑车上神经	额神经	沿眶上神经的内侧向上走行，在额部发出分支	额部中部的皮肤
滑车下神经	鼻睫神经	沿眶内侧壁至上睑	上睑的皮肤及结膜
泪腺神经	眼神经	从眶外侧穿过上睑隔膜穿出	泪腺及上睑外侧部附近的小面积皮肤和结膜
鼻外神经	筛前神经	行于鼻腔，从鼻骨和外侧鼻软骨间穿出到达面部	鼻背（包括鼻尖）皮肤
颧神经	上颌神经	起于眶底，分支为颧颞和颧面神经，分别经同名小孔从颧骨中穿出	颧弓表面和颞部前部的皮肤；将来自翼腭神经节的副交感纤维携至泪腺神经
眶下神经	上颌神经终支	走行于眶底，从眶下孔穿出	颊部、下睑、鼻侧和上唇皮肤，上颌前磨牙、切牙和尖牙，上颌窦和上唇黏膜
耳颞神经	下颌神经	来自下颌神经后支，走行于下颌颈和外耳道之间，与颞浅动脉伴行	颞区与耳前的皮肤，耳屏和部分耳轮以及外耳道顶和鼓膜上部
颊神经	下颌神经	来自颞下窝内的下颌神经前支，向前到达颊部	颊部皮肤和黏膜，第二和第一磨牙附近的牙龈颊面黏膜
颏神经	下牙槽神经终支	从下颌骨的颏孔穿出	颏部和下唇的皮肤，下唇的黏膜

颊部皮肤、上颌窦黏膜、上颌切牙、尖牙、前磨牙及其邻近的牙龈、下睑皮肤和结膜、部分鼻以及上唇皮肤和黏膜。

颧颞神经为颧神经的分支，经同名小孔从颧骨中穿出，进入颞窝，分布于颞区前部表面的小面积皮肤。

颧面神经为颧神经的小支，经同名小孔从颧骨中穿出，分布于颧骨颧隆凸表面的面部皮肤。

下颌神经

下颌神经是三叉神经最大的、最下方的分支。由来自三叉神经节的感觉纤维和位于卵圆孔（下颌神经从此孔出颅）内的三叉神经运动根组合而成（图 7.9，表 7.4）。下颌神经有 3 个感觉支分布到来源于胚胎时期下颌突的皮肤区（Moore 和 Persaud, 1998）。也有运动纤维支配咀嚼肌（图 7.9）。下颌神经是三叉神经唯一的一个含有运动纤维的分支。下颌神经的主要皮支为：

- **耳颞神经**；
- **颊神经**；
- **颏神经**。

这些感觉神经分布于外耳、外耳道、鼓膜、颞区、颊和除下颌角外的下颌皮肤。

耳颞神经通常由包围脑膜中动脉的两个根组成。经过腮腺发出促分泌的神经纤维，然后向上经过耳前面到达颞区。正如其名，耳颞神经分布于部分耳郭、外耳道、鼓膜外表面和耳郭上方皮肤。

颊神经是下颌神经的一个相对较小的分支，从下颌支深面穿出，走行于颊肌的前面。穿过但不分布于此肌。其分支分布于颊部表面拇指大小的皮肤区、颊内侧及牙龈颊面后部的黏膜。

颏神经为下颌神经的一个主要分支，即下牙槽神经的一个较大的皮支，走行于下颌管，从下颌骨的颏孔穿出（图 7.9A、C）。分为 3 支从颏孔向周围辐射：一支下行到颏部皮肤，另两支分布到下唇以及下牙龈的皮肤和黏膜。

眶下神经阻滞

为了对面下部进行局部麻醉，需用麻药对眶下神经进行浸润。治疗如上唇，颊部或更常见的上颌切牙修补的损伤，注射位点选择在眶下孔。为了确定眶下神经从哪里穿出，可以压迫上颌的眶下孔区。若压迫到神经则会引起剧痛。在实施眶下神经阻滞术时必须非常小心，因为有眶下血管伴随神经一同出眶下孔。注射时先小心地用注射器抽吸可以避免不慎将麻药注入血管。由于眼眶恰好位于注射位点的上方，若不小心可导致麻药流入眶内，引起暂时的眼外肌麻痹。

下牙槽神经阻滞

在修补或拔去下颌牙前，牙医经常麻醉下牙槽神经。由于颏神经和切牙神经是它的终末支，所以患侧的下颌和下唇也会失去感觉。麻药的注射位点位于下颌支内侧面的下颌孔，即下颌管的开口。“在牙科的所有常规注射操作中，下牙槽神经阻滞或许是最难有效实施的”（Liebgott, 1986）。如果针尖向后进得过远可能进入腮腺，麻痹面神经分支，导致单侧一过性面瘫。

颏神经及切牙神经阻滞

有时需要麻痹一侧下唇皮肤和黏膜以及下颌皮肤（例如，缝合严重的唇破裂伤）。将麻药注入颏孔将阻滞分布于从颏孔到中线的下颌及下唇皮肤和黏膜的颏神经。

颊神经阻滞

为了麻痹颊部皮肤和黏膜（例如，缝合刀伤），可将麻药注入位于上颌第 3 磨牙后方的磨牙后窝表面的黏膜。▶

三叉神经痛

三叉神经痛是三叉神经感觉根的感觉异常，表现为突发性剧痛、闪电样面部刺痛。突发性剧痛可以持续 15min 或更长（Rowland，1995）。“发病最常见于上颌神经，其次是下颌神经，眼神经起病者最为少见”（Barr 和 Kiernan，1993）。这种痛常由触摸敏感的皮肤疼痛触发区引起。三叉神经痛的原因还不清楚，然而一些研究者相信大多数患者存在压迫神经的异常血管（Lange 等，1995）。当将异常的血管从三叉神经感觉根上清除时，症状通常会消失。在有些病例，必须切断三叉神经感觉根来缓解三叉神经痛。

三叉神经损伤

三叉神经全部损伤可以引起广泛的麻痹，包括：

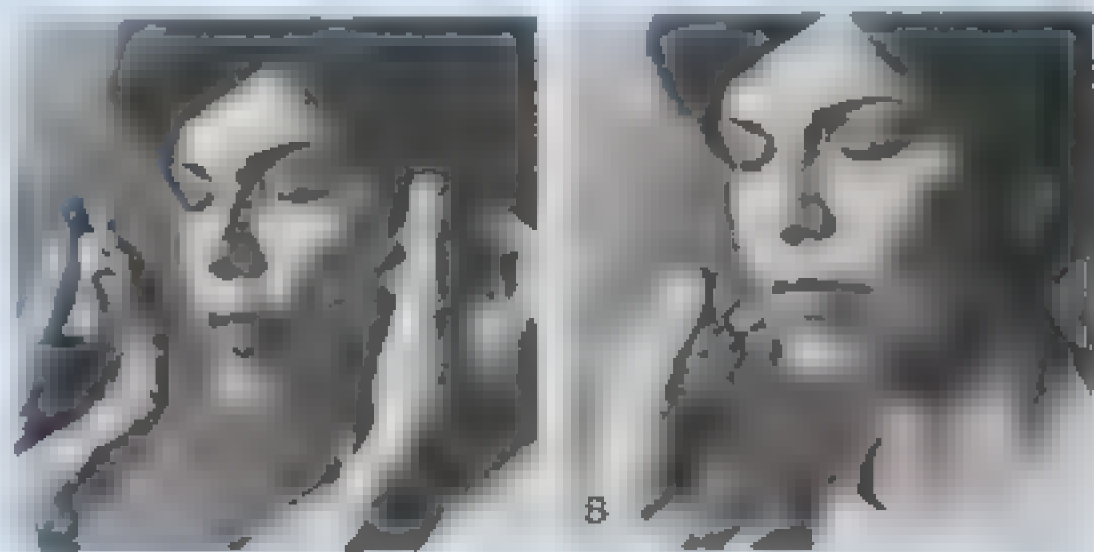
- 相应的前半部头皮；
- 面部（下颌角周围区除外）、角膜和结膜；
- 鼻、口和舌前部黏膜。也会引起咀嚼肌瘫痪。

带状疱疹

带状疱疹是感染疱疹病毒引起的，可损伤脊神经节或脑神经节。表现为神经受损后，该神经分布区的皮肤突然出现一群小囊泡（87 页）（如，眼带状疱疹就是眼神经受损造成的）。大约 20% 的病例是由三叉神经节的损伤所引起的（Berg 和 Klebanoff，1995）。三叉神经任何分支的损伤均可引起，但眼支是最常受损的。角膜受损通常导致疼痛性角膜溃疡。

三叉神经感觉功能测试

通过让患者闭上眼睛，询问其对触摸的反应来测试三叉神经的感觉功能。一块纱布或装有温或冷液体的试管被放到一侧颊部，然后放到对侧的相应部位。然后在下颌进行同样的测试，询问患者两侧的感觉是否一致。然后分别在两侧用针尖轻触皮肤来重复这一试验。○



面部的运动神经

面部的运动神经包括支配面部表情肌的面神经和支配咀嚼肌（咬肌、颞肌、翼内肌和翼外肌）的下颌神经运动根。这些神经也支配一些我们在以后会描述到的口、中耳和颈部相关的更深层的肌肉（图 7.9A）。

面神经

面神经有运动根和感觉根（图 7.11）。运动根支配面部表情肌，包括颈部浅表肌（颈阔肌）、耳肌、颅顶肌和某些来源于胚胎第 2 咽弓间充质的其他肌肉（Moore 和 Persaud，1998）。面神经是支配面部表情肌的唯[illegible]运动成分，它也可以感受舌前 2/3 味蕾的味觉。面神经在面部没[illegible]。它可以传递来自外耳道周围小区域的一般感[illegible]，也是下颌下腺、舌下腺和小的舌腺的促分泌神经纤维[illegible]

[illegible]过颞骨的迂回路径后，经位于乳突和茎突之间的**茎乳孔**出颅（图 7.5A）。立即发出**耳后神经**，从后上方到达耳，支配耳后肌和枕额肌枕腹（图 7.11）。面神经的主干向前进入腮腺，在其内形成**腮腺丛**，并发出面神经的 5 个分支：

- 颞支；
- 颧支；

- 颊支；
- 下颌缘支；
- 颈支。

这些分支是根据它们的分布区来命名的。

面神经**颞支**从腮腺上缘穿出，越过颧弓支配耳上肌、耳前肌、枕额肌额腹和最重要的眼轮匝肌上部（图 7.6A，图 7.11A）。

面神经**颧支**通过 2～3 分支，少量分布于眼上方，主分布于是眼下方，支配眼轮匝肌下部和眶下其他面肌。

面神经**颊支**经过颊肌的外表面支配颊肌及上唇肌（口轮匝肌上部和提上唇肌下部纤维）。

面神经**下颌缘支**支配笑肌以及下唇和颏部的肌肉。在腮腺下端穿出，跨过下颌骨下缘颈阔肌深

图 7.11 面神经分支 A. 颅的侧面观。面神经的终支起自腮腺内的面神经腮腺丛。从腮腺侧面穿出，向前沿各个方向呈放射状横跨面部。尽管与腮腺密切相关（也经常有一个或多个下位分支与下颌下腺接触），但面神经不向唾液腺发出神经纤维。面神经分布最远的两块肌肉——枕额肌和颈阔肌也被显示在图中。B. 12 岁女孩面部侧面观。显示了示范和记忆面神经 5 个终支到达面部和颈部的大概路线的一种简单方法

C

图 7-11（续）（C [illegible]（C2 和 C3）[illegible] T(temporal)、Z(zygomatic)、B(buccal)、M(mandibular) 和 C(cervical) 分别指颞支、颧支、颊支、下颌缘支和颈支

面神经分支损伤

面神经分支的损伤可以引起面肌瘫痪，伴随或不伴随舌前 2/3 的味觉丧失或泪腺和唾液腺分泌障碍。若损伤发生在面神经起始处附近或岩大神经起始处近端（膝神经节区），可导致运动、味觉和自主功能障碍。若损伤发生在膝神经节远端，但在鼓索神经之前，可引起除泪腺分泌不受影响以外的相同的功能障碍。若损伤发生在茎乳孔附近，则仅导致运动功能障碍（如面瘫）。

由于面神经分支较表浅，故易受刺伤、枪弹伤、刀伤和产伤。面神经损伤通常是由颞骨骨折引起的，面神经损伤后面肌很快瘫痪。如果神经被切断，完全甚至部分恢复的几率很小。头部创伤伴神经损伤时，改善肌肉运动有益于恢复，但可能不会完全恢复（Rowland，1995）。

面神经颧支损伤导致的面瘫包括下睑内眼轮匝肌张力的丧失；这会导致下睑下垂，进而导致眼泪不能涂布到角膜，使角膜干燥发生溃疡，所形成的角膜瘢痕将导致视力下降。

面神经颊支瘫痪可阻碍颊前庭内的食物排空。食物滞留在前庭处，不能处于上、下颌牙间而被咀嚼。

面神经下颌缘支瘫痪可以发生在下颌下缘切开术过程中。此支的损伤（如，下颌下腺手术过程中）导致很难看的口角下垂。

自发性面神经瘫痪发生的原因还不清楚（见 857 页的讨论）。这种短暂的瘫痪可发生在任何年龄，但 30～50 岁更易发生（Rowland，1995）。○

面到达面部。大约有 20% 人的下颌缘支走向下颌角的下方。

面神经**颈支**由腮腺下端穿出，沿下颌骨后面走行支配颈阔肌（颈部表浅肌）。

面部血管

面部动脉分布丰富，其终支自由吻合。面部动脉大多为颈外动脉的分支，这些动脉的起点、行程和分布见表7.5。面静脉自由吻合，汇入与面动脉伴行的面静脉。和大多数浅静脉一样，面静脉也有许多变异，常见的类型见表7.6。面部静脉基本上经表浅静脉回流。

面动脉

面动脉提供了面部主要的动脉血液。起自颈外动脉，迂行到下颌骨下缘，咬肌的正前方（图7.11C，表7.5）。此处，面动脉位置表浅，随后立即进入颈阔肌的深面。面动脉跨越下颌骨、颊肌和上颌骨到达上、下睑交汇处——内眦。面动脉位于颧大肌和提上唇肌的深面。面动脉在口角外侧约一指宽处发出分支到上、下唇（上、下唇动脉）后，向上沿鼻侧走行，与眼动脉鼻背支吻合。在上唇动脉的远端——面动脉的终支被称为**内眦动脉**。

面动脉受压

可通过将面动脉压向其跨越下颌骨处来使其闭合（表7.5）。由于面动脉和面部其他动脉的分支吻合丰富，压迫一侧面动脉不会阻止来自撕裂的面动脉或它的一个分支的全部出血。在唇撕裂伤时，必须同时压迫裂口两侧的面动脉才能止血。通常面部伤口出血较多、愈合很快。

面动脉搏动

当不便测量其他动脉搏动时，通常测量颞浅动脉和面动脉的搏动。例如，站在手术台最前部的麻醉师通常在正位于耳郭前方的颞浅动脉跨过颞骨颧突根处，触诊其搏动。他们也可以在面动脉弯曲绕过下颌骨下缘处触诊其搏动（表7.5）。

颞浅动脉

颞浅动脉为颈外动脉较小的一个终支，另一个终支为上颌动脉。颞浅动脉在颞下颌关节与耳间的面部发出，进入颞窝分为额支和顶支终于头皮。

面横动脉

面横动脉在腮腺内发自颞浅动脉，在咬肌浅面、颧弓下方约一指宽处横行，发出分支分布于腮腺、腮腺管、咬肌和面部皮肤（图7.11C）。它与面动脉分支有吻合。

滑车上静脉

滑车上静脉始于额部静脉丛，与颞浅静脉额支相交通（表7.6）。滑车上静脉沿正中线附近下行到达鼻，在行程中与对侧同名静脉有交通。滑车上静脉与眶上静脉汇合成**内眦静脉**，在内眦处移行为面静脉。

眶上静脉

眶上静脉起自额部，在此它与滑车上静脉、颞浅静脉和颞中静脉的属支吻合。眶上静脉向内侧走行到达眶的上方，与滑车上静脉在内眦附近汇合成内眦静脉。眶上静脉的一支穿过眶上切迹（或孔）与眼上静脉相交通。

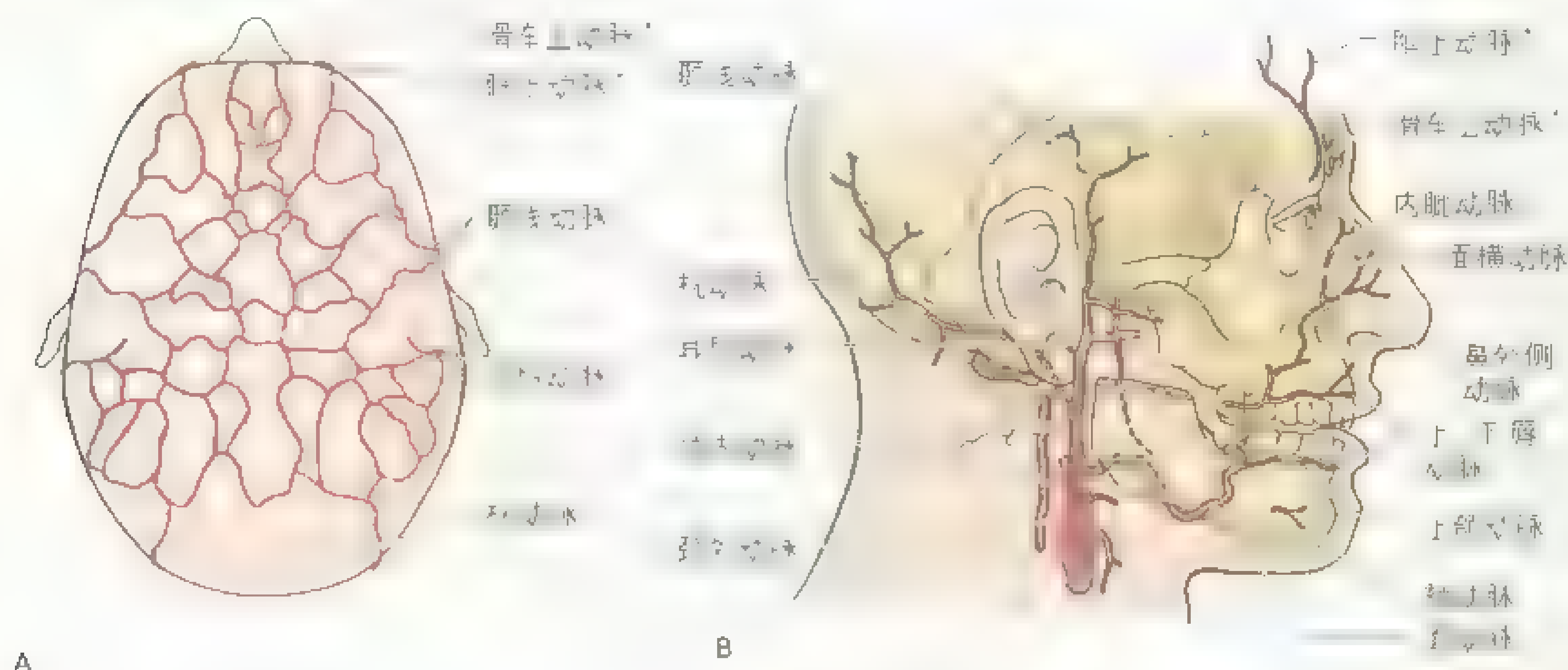
面静脉

两条面静脉接收面部的静脉回流。每条静脉作为内眦静脉的延续起始于内眦和眶下缘附近。在鼻外侧，面静脉接受来自鼻和下睑的鼻外静脉和下睑静脉。面静脉位于面动脉的后方，向后下方走行通过面部。面静脉的属支包括：向前引流颞下窝内**翼静脉丛**的面深静脉，引流上、下唇的上、下唇静脉。在下颌骨下缘的下方，**面静脉与下颌后静脉**的前支汇合。面静脉直接或间接注入颈内静脉。在内眦，面静脉与眼上静脉相交通，后者通向**海绵窦**。面静脉也与翼静脉丛相交通（表7.6）。

颞浅静脉

颞浅静脉起于头皮内广布的静脉网，沿颧弓走行。面静脉收纳头皮和额部静脉血，接受来自颞部和面部静脉属支的汇入。在耳郭附近，颞浅静脉进入腮腺。

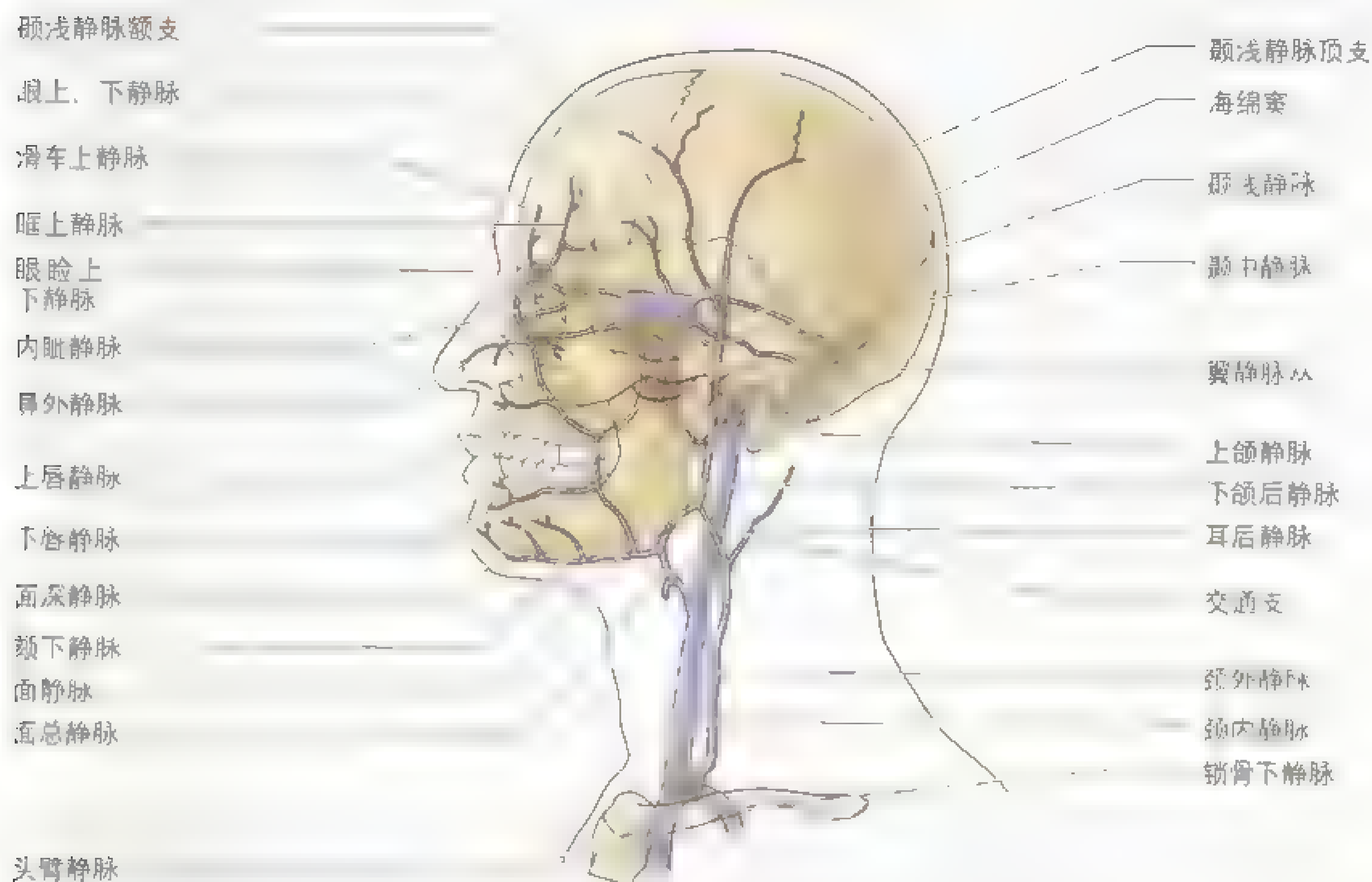
表 7.5 面部和颅顶的动脉



* 来源于颈内动脉，其他均来自颈外动脉

动脉	起源	行程	分布
[illegible]	[illegible]	[illegible]行绕过下颌骨下缘到达面部	[illegible]
下唇动脉	口角附近的面动脉	在下唇向内侧走行	[illegible]
[illegible]		[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	颈外动脉	[illegible]走行；与枕区的枕神经伴行	[illegible]
[illegible]		[illegible]于乳突和耳间的垂直走行	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]头皮	[illegible]
面横动脉	[illegible]	[illegible]于面部	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
眶上动脉	[illegible]	[illegible]	[illegible]
*滑车上动脉	[illegible]	[illegible]	[illegible]

表 7.6 面部静脉



静脉	起源	行程	终止	收纳区
滑车上静脉	起始于额部和头皮的静脉丛，通过此丛与颞浅静脉额支、对侧滑车上静脉以及眶上静脉相通	沿额中线附近下行到鼻根，在此与眶上静脉汇合	鼻根处汇合为内眦静脉	额顶前部和额部
眶上静脉	起于[illegible]浅静脉额支吻合处	[illegible]上下[illegible]与滑车上静脉汇合；一个分支穿过眶上切迹与眼上静脉吻合		
内眦静脉	起于鼻根滑车上静脉和眶上静脉汇合处	[illegible]鼻根[illegible]下[illegible]至眶下缘	在眶下缘移行为面静脉	除以上结构，还接受上、下睑及结膜的静脉回流；可接收来自海绵窦的血液回流

表 7.6（续） 面部静脉

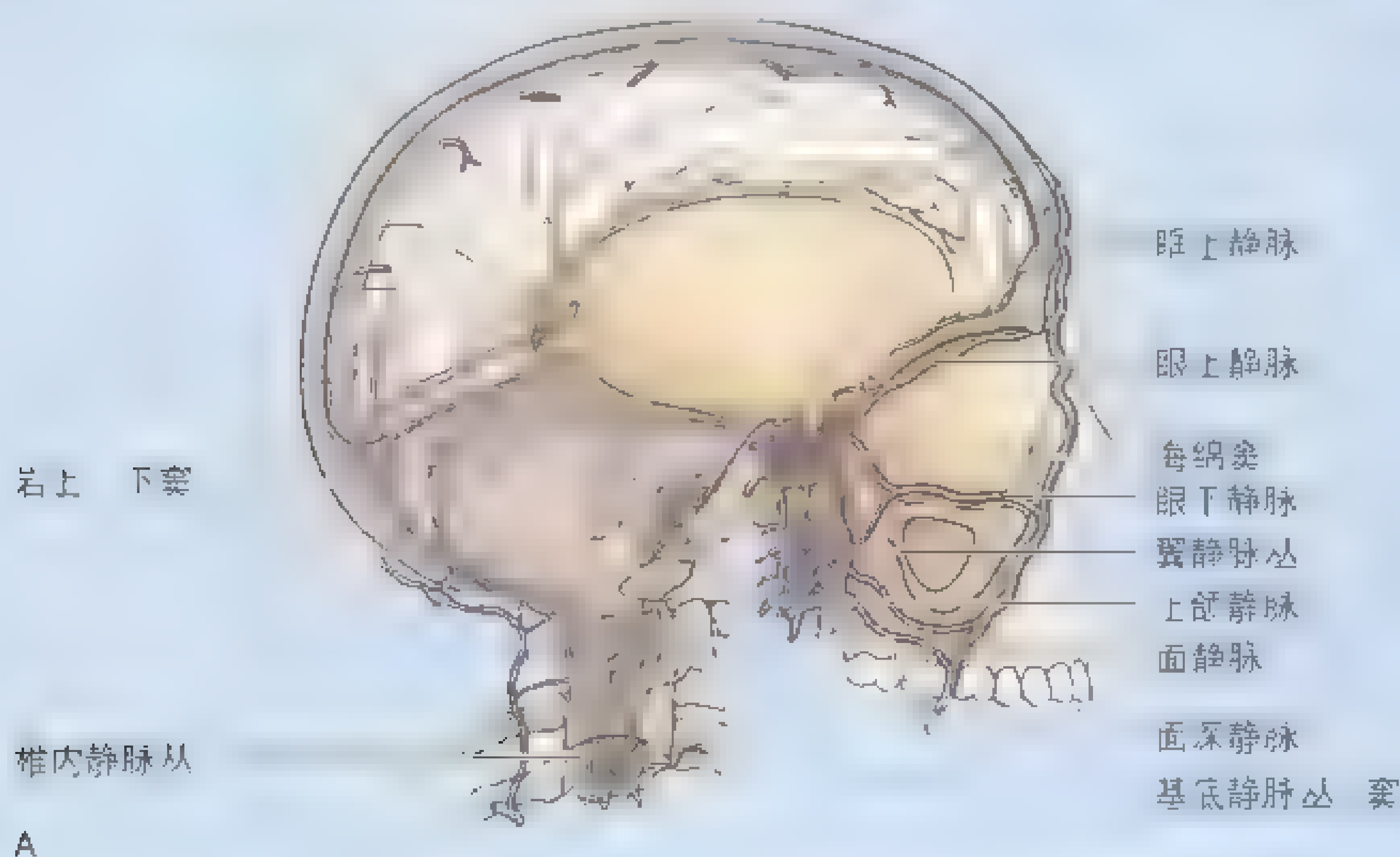
静脉	起源	行程	终止	收纳区
面静脉	在眶下缘[illegible]内眦静脉相续	[illegible]接收来自下颌后静脉的分支，此后的[illegible]	[illegible]舌骨或其下水平的颈内静脉	头皮前部、额、眼睑、外鼻、前颊、唇、颏部和下颌下腺
面深静脉	翼静脉丛	[illegible]表面，进入咬肌深面，从咬肌前内侧缘穿出到达面部	进入面静脉[illegible]	颞下窝（大部分区域由上颌动脉供血）
颞浅静脉	起于头皮[illegible]的静脉丛，[illegible]颧弓走行	[illegible]	在下颌颈[illegible]上颌静脉汇合，形成下颌后静脉	头皮侧面、颞肌浅面及外耳
下颌后静脉	起始于耳前方的颞浅静脉和上颌静脉结合部	[illegible]其末端与面静脉相交通	[illegible]形成颈外静脉	腮腺和咬肌

面静脉的血栓[illegible]

面静脉与[illegible]具有重要临床意义的交通（A）：

- 海绵窦——覆盖脑表面的硬脑膜静脉窦——[illegible]
- 翼静脉丛[illegible]内的小静脉网，通过眼下和面深静脉（图 7.21）。

由于这些交通的存在，面部感染可以扩▶





B

散到海绵窦和翼静脉丛。

来自内眦、鼻和唇的血液通常（尤其是直立时）通过面静脉向下回流。由于面静脉无瓣膜，血液可以逆流，因此，来自面部的静脉血可以逆流入海绵窦。面静脉血栓性静脉炎患者（由继发性血栓形成的面静脉炎症），感染可能扩散到颅内静脉系统（如海绵窦），形成海绵窦血栓性静脉炎。面静脉感染扩散到硬脑膜静脉窦可能是因鼻被划破引起的，或因挤破上唇和鼻外侧的脓疱造成的。因此，上唇和鼻梁之间的三角区被称作面部危险三角（B）。

下颌后静脉

下颌后静脉由**颞浅静脉**和**上颌静脉**汇合而成，走行在下颌支后方，下行穿过腮腺，位于颈外动脉的浅面、面神经的深面。下颌后静脉分为前、后两支，前支与面静脉汇合，后支与耳后静脉汇合成**颈外静脉**（表 7.6）。

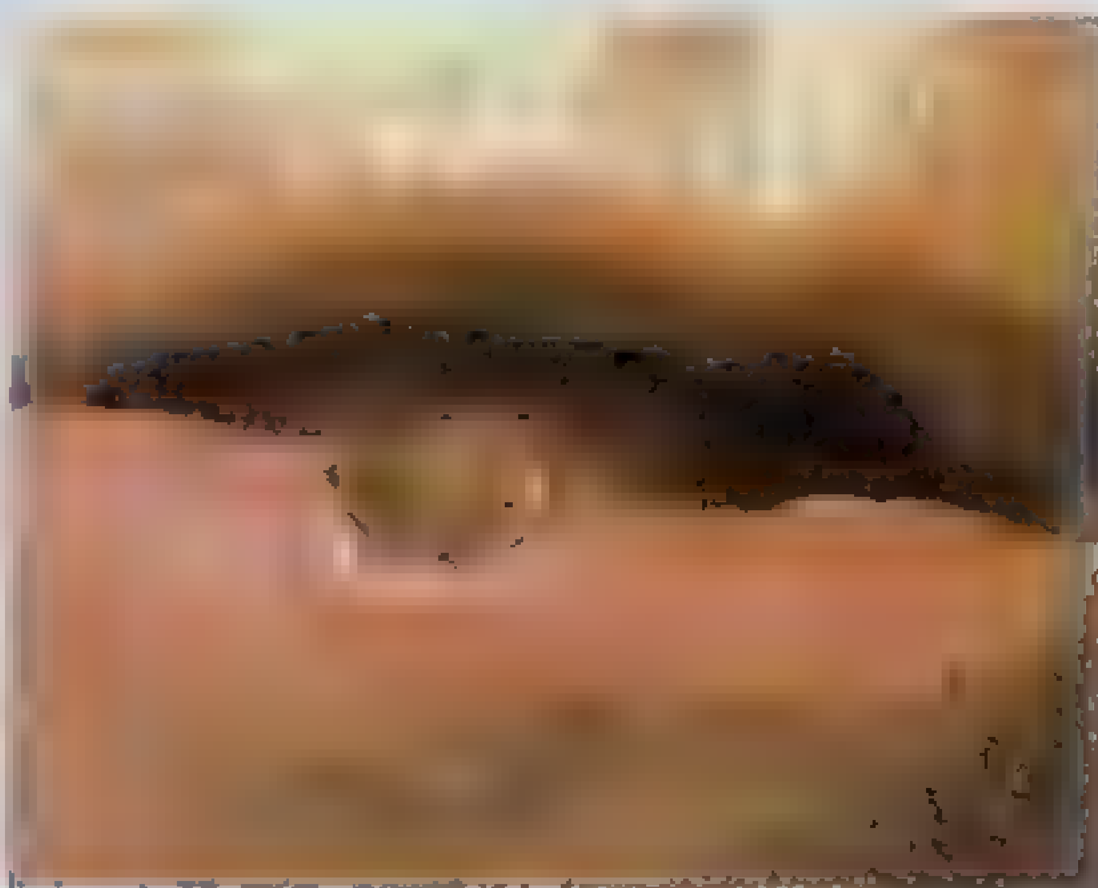
面部的淋巴回流

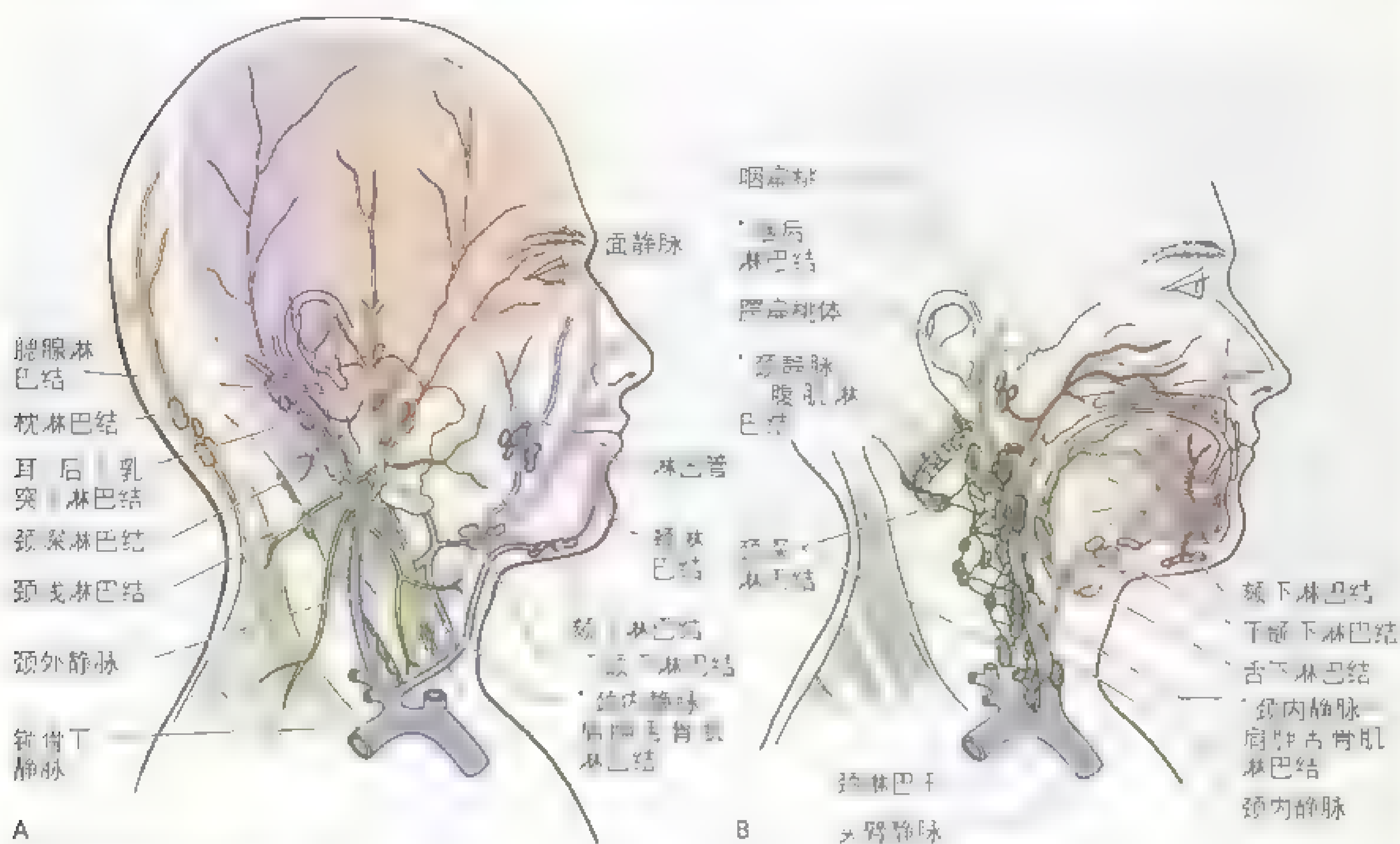
面部的淋巴管与面部血管伴行。浅淋巴管与静脉伴行，深淋巴管与动脉伴行。头、颈部的所有淋巴最终回流到**颈深淋巴结群**（围绕在颈内静脉周围的淋巴结链，图 7.12）。来自颈深淋巴结的淋巴回流到颈淋巴干，此淋巴干在左侧汇入胸导管，在右侧汇入颈内静脉或头臂静脉。面部的淋巴回流总结如下：

- 面侧部的淋巴（包括眼睑）向下回流到**腮腺淋巴结**；
- 腮腺深淋巴结回流到**颈深淋巴结**；
- 上唇和下唇外侧部的淋巴回流到**下颌下淋巴结**；
- 颏部和下唇中央部的淋巴回流到**颏下淋巴结**。

唇的鳞状细胞癌

唇的鳞状细胞癌常发生在下唇。常年过度暴露于阳光下（如在户外工作的工人）是最常见的病因。用烟斗吸烟的慢性刺激也可能是一个促进因素。来自下唇中央部（如照片显示）、口底和舌尖的癌细胞扩散到**颏下淋巴结**，而来自下唇外侧部的癌细胞则扩散到**下颌下淋巴结**。





•属于颈深淋巴结群

图 7 12 面部和颅顶的淋巴回流 A [illegible] 腮腺 [illegible] 的淋巴回流 B [illegible] 过其他淋巴结群后最终回流到颈深淋巴结

腮腺

腮腺为3对唾液腺中最大的1对，包被在一个坚韧的由颈深筋膜食层构成的鞘——**腮腺鞘**内（图7.13）。由于腮腺所占区域（腮腺床）位于外耳道的前下方，夹在下颌支和乳突之间，所以腮腺形状不规则。腮腺尖位于下颌角的后方，腺底部与颧弓相邻。腮腺外表面平滑，位于皮下。**腮腺导管**由腮腺前缘水平发出，在咬肌前缘腮腺管转向内方，穿过颊肌，通过正对上颌第2磨牙的一个小的腮腺管开口于口腔。

腮腺内结构

腮腺内结构由浅入深依次为**面神经**及其分支（图7.11A、C，图7.13）、**下颌后静脉和颈外动脉**。在腮腺鞘表面和腮腺内有**腮腺淋巴结**（图7.12A，图7.13），接受额部、眼睑外侧部、颞区、耳郭外表面、外耳道前壁和中耳的淋巴回流。来自腮腺淋巴结的淋巴回流到颈浅和颈深淋巴结。

腮腺及相关结构的神经分布

耳颞神经（三叉神经下颌支的分支）与腮腺关系密切，与颞浅血管一同穿出腮腺上缘。耳大神经（C2和C3）为颈丛的一支，分布于腮腺鞘（图7.13）。**舌咽神经**（CN IX）的副交感成分发出促分泌纤维到腮腺，此纤维来自耳神经节发出的**耳颞神经**（图7.9A）。刺激这些纤维可以分泌出稀的、水样的唾液。交感纤维来自**颈神经节**，通过颈外动脉表面的颈外神经丛入腮腺（图7.13）。感觉神经纤维通过耳大和耳颞神经到达腮腺。

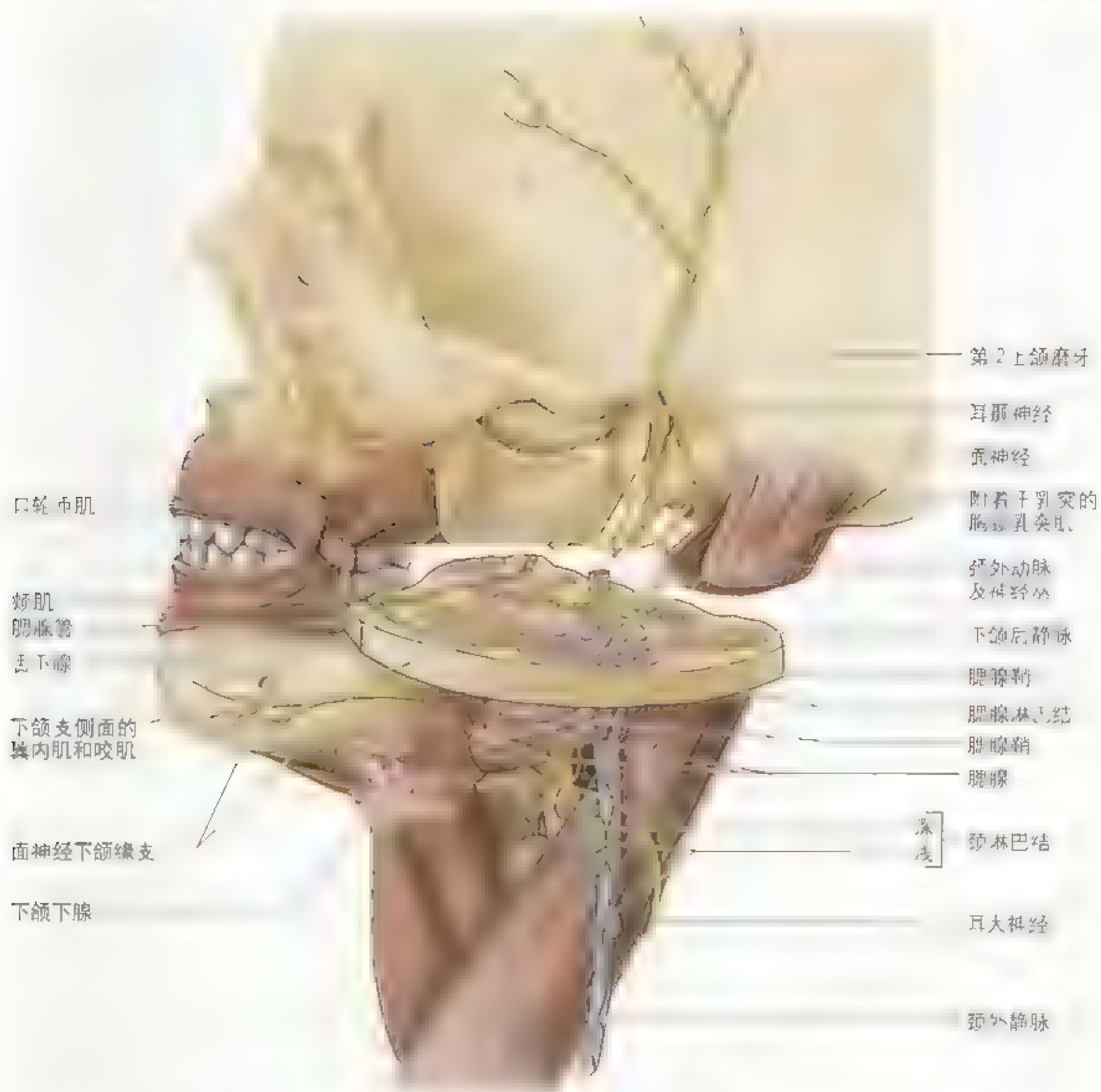


图 7 13 腮腺的毗邻—左侧观 [illegible]

术中面神经损伤

由于面神经的分支穿过腮腺，所以在腮腺手术时易被损伤。腮腺切除术的一个重要步骤是辨认、解剖、分离和保护面神经。

腮腺感染

腮腺可通过血流受到感染而发生流行性腮腺炎（一种急性传染性病毒疾病）。腮腺感染可引起腮腺炎症和肿胀。由于腮腺鞘限制腮腺肿胀，疼痛剧烈。增大的腺体包绕下颌支的后缘，张口时被压向颞骨乳突，所以通常在咀嚼时疼痛加剧。腮腺炎病毒也可以引起腮腺管发炎，造成腮腺乳头（标志颊黏膜内通向口腔的腮腺管开口的小的乳头状突起）发红。流行性腮腺炎引起的痛可能被误认为牙痛，腮腺乳头发红通常是腺体疾病（而不是牙疾）的早期症状。由于耳颞神经不仅发出感觉纤维到腮腺，而且发出感觉纤维到达颞窝和耳郭的皮肤，故腮腺疾病经常引起耳郭、外耳道、颞区和颞下颌关节疼痛。

涎管造影术

经颊黏膜的腮腺管开口将放射增强剂注入腮腺的管道系统。这种技术结合腮腺X线摄影，被称作涎管造影术。腮腺管造影片可以显示可能有疾病转移或扩张的部分腮腺管系统。

腮腺管的阻塞

腮腺管可以被钙化的沉淀物——涎石或结石所阻塞。所引起的腮腺疼痛在进食时加剧。由于唾液聚集在阻塞的腮腺管近端，所以在吮吸柠檬片时也会疼痛。

副腮腺

有时在腮腺管和颧弓间的咬肌表面有一副腮腺。从副腮腺发出数个管进入腮腺管。

头皮

头皮由皮肤（通常长有头发）和皮下组织构成，覆盖颅盖从枕骨上项线到额骨眶上缘的范围。在侧面，头皮覆盖颞筋膜到达颧弓。

头皮层次

头皮由5层组织构成，上3层连结紧密，作为一个整体移动（例如，皱额部皮肤时，头皮也随着一同移动）。"**scalp**"中每个粗体字母可以分别作为记忆5个层次名称的关键字（图7.14）：

- **皮肤**（skin），除枕区外均较薄，内含许多汗腺、皮脂腺和毛囊；有充足的血液供应和良好的静脉和淋巴回流；
- **结缔组织**（connective tissue）形成厚而致密、血供丰富的皮下层，由皮神经分布；
- **帽状腱膜**（aponeurosis）是一个在枕肌、耳上肌和额肌间覆盖颅盖的坚韧的腱鞘（这些结构共同构成颅顶肌）。额肌可以向前牵拉头皮、皱前额及提眉；枕肌可以向后牵拉头皮，使颈后部皮肤出现皱褶；
- **疏松结缔组织**（loose connective tissue），由于有许多在损伤或感染时可以产生积液而膨胀的潜在腔隙，所以有些像海绵；此层可以使固有头皮（上3层头皮，即皮肤、结缔组织和帽状腱膜）在颅盖上自由移动；
- **颅骨外膜**（pericranium）是一个致密结缔组织层，形成颅盖骨外骨膜。与颅骨结合牢固，但可以很容易地从活体颅盖骨上剥离（颅骨外膜与骨缝内纤维组织连续处除外）。

头皮的神经

耳郭前方的头皮有三叉神经的3个分支分布（图7.15）。耳后部分有脊神经皮支分布（C2和C3）。

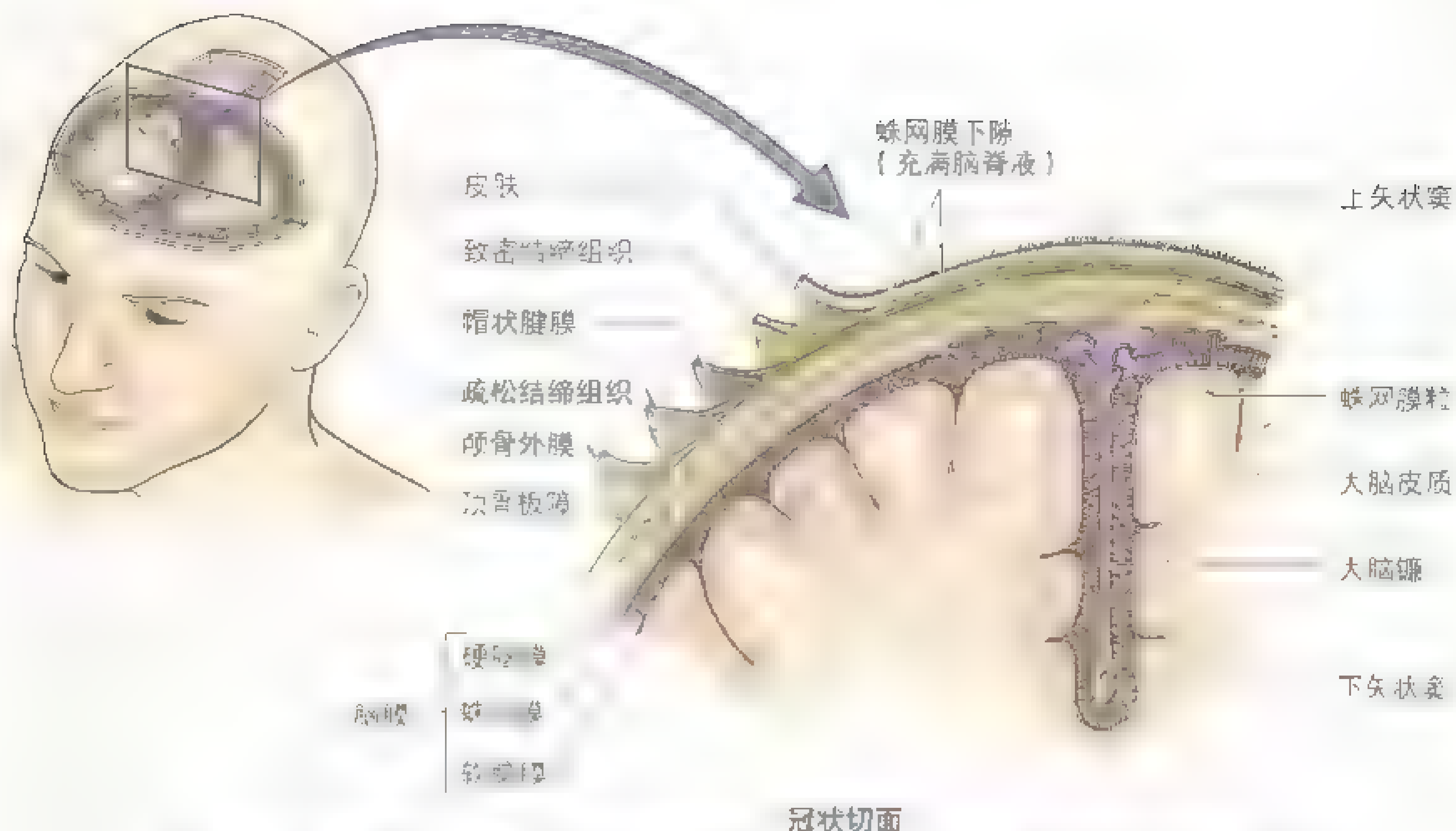


图7.14 头皮、颅盖和脑膜 [illegible]

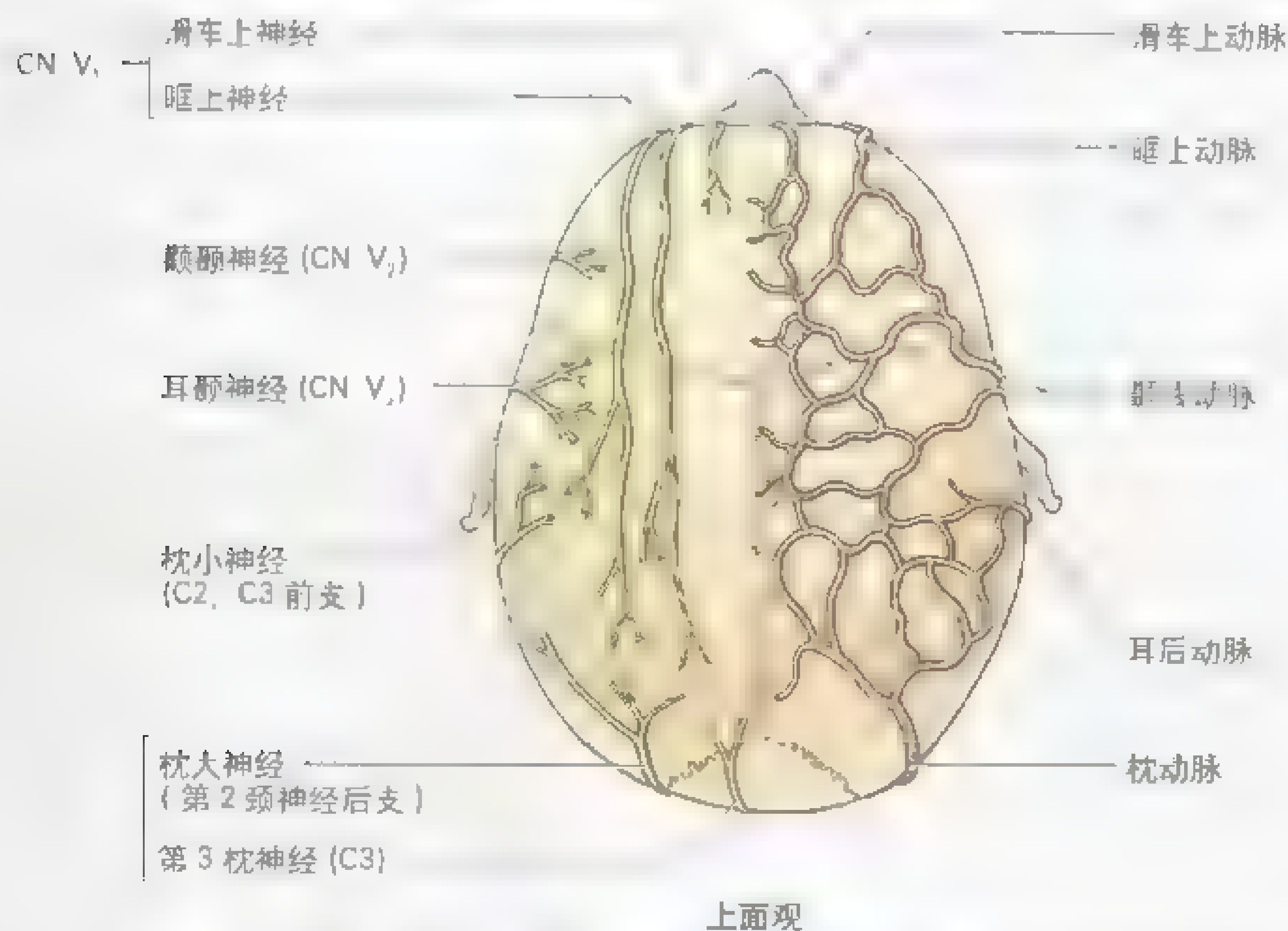


图7.15 头皮的动脉和神经 [illegible]

头皮的血管

血管走行在头皮的第2层，即位于皮肤与帽状腱膜间的致密皮下层。血管被致密结缔组织所包绕，故割伤时不能弹性回缩，保持开口状态。因此，头皮外伤出血很多

头皮的动脉

头皮的动脉血供来自颈外动脉的分支**枕动脉**、**耳后动脉**和**颞浅动脉**，以及颈内动脉的分支**眶上动脉**和**滑车上动脉**（图 7.15，表 7.5）。头皮血供丰富，在头皮第2层（致密结缔组织层）动脉间相互自由吻合。

头皮的静脉

头皮浅层的静脉血回流到与颅顶动脉伴行的**眶上静脉**和**滑车上静脉**（表 7.6）。它们起于额部，向下在眼的内侧角形成**内眦静脉**（此静脉在眶下缘移行为面静脉）。**颞浅静脉**和**耳后静脉**分别接纳耳郭前、后头皮的静脉回流。耳后静脉通常接受来自乙状窦（一个硬脑膜静脉窦）的**乳突导静脉**的汇入，**枕静脉**接纳枕区的静脉回流。位于颞区头皮深部的静脉回流通过翼静脉丛的属支——**颞深静脉**来完成。

头皮的淋巴回流

头皮内没有淋巴结。此区的淋巴回流到位于头、颈交界处的淋巴结浅环（由颏下淋巴结、下颌下淋巴结、腮腺淋巴结、乳突淋巴结或耳后淋巴结以及枕淋巴结组成）（图 7.12A）。来自这些淋巴结的淋巴回流到沿颈内静脉分布的**颈深淋巴结**（图 7.12B）。

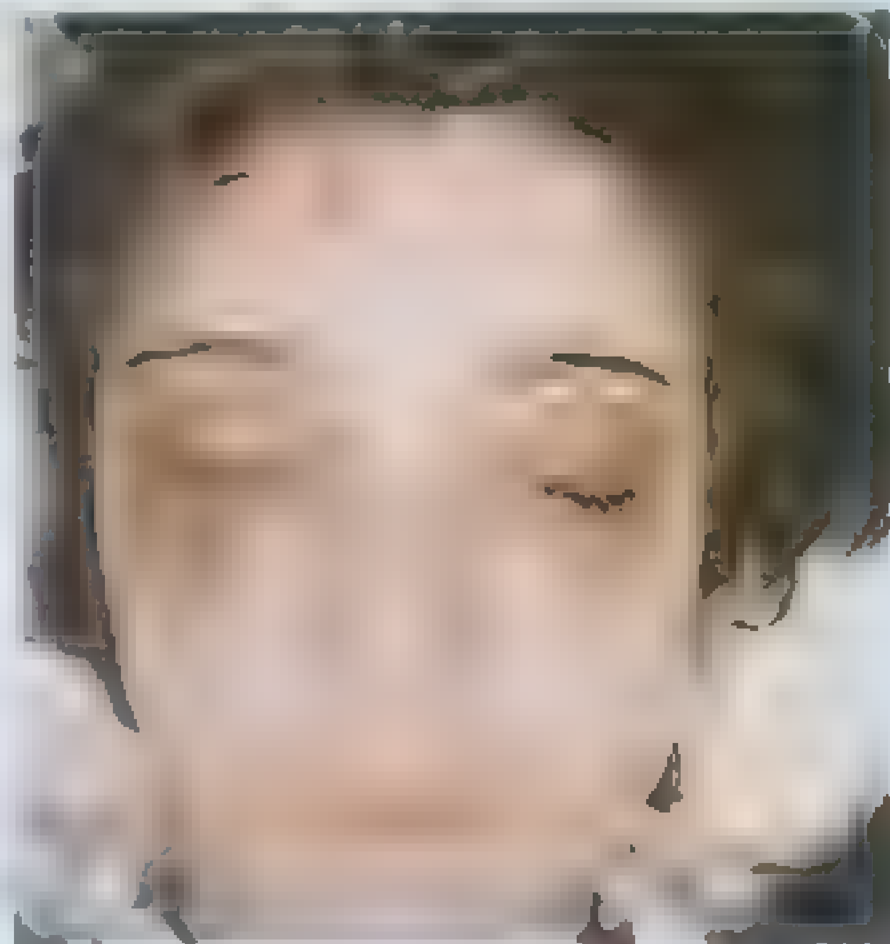
头皮损伤

由于头皮动脉来自头的侧面，并受致密结缔组织保护，而且各动脉间自由吻合，所以只要供应头皮血液的某一个血管没被损伤，部分分离的头皮就很有可能恢复功能（Williams 等，1995）。在贴附式颅骨切开术（移去一块带有软组织皮瓣的颅骨以暴露颅腔）中，切口通常使凸面向上，颞浅动脉保留在皮瓣内。

由于在颅骨切开术中切割皮瓣时，以及部分头皮被撕脱时（如交通事故或工厂的意外事故），头皮的上3层（固有头皮）紧贴在一起，所以在临床上通常被认为是单独的一层。头皮的神经和血管从下方进入，继而向上穿过第2层到达皮肤。因此，外科手术常做带蒂的皮瓣以便使固有头皮仍附着在下面，保护神经和血管，从而促进康复。头皮的动脉向颅盖骨供应少量的血液，颅顶各骨由脑膜中动脉供血。因此，失去头皮不会造成颅盖骨坏疽。

头皮感染

头皮的疏松结缔组织层（第4层）是头皮的危险区，因为脓液和血液很容易扩散到此层内。此层的感染也可以通过穿行于顶骨孔的导静脉进入颅腔（图 7.4B），进而感染如颅和脑膜等颅内结构。由于枕肌附着于枕骨和颞骨乳突部，故感染不能蔓延到颈部。由于帽状腱膜与附着于颧弓的颞筋膜相延续，头皮感染向侧面的扩散也不会超过颧弓。由于额肌嵌入皮肤和皮下组织，而不附着于骨，故感染或液体（如



脑膜

脑膜位于颅的内侧（图 7.14、图 7.16）。脑膜的功能：

- 保护脑；
- 形成动、静脉和静脉窦的支持结构；
- 围成一个充满液体的腔——蛛网膜下隙，此腔隙对于脑的正常功能至关重要（Haines, 1997）。

脑膜包括 3 层：

- **硬脑膜** 外层较厚的致密纤维膜；
- **蛛网膜** 中间较薄的膜；
- **软脑膜** 内层较薄的血管膜。

脑膜还包容着脑脊液，协助维持脑内细胞外液的平衡。脑脊液为清亮透明的液体，其成分与血液相似，它可提供营养，但与血液相比蛋白含量较少，离子浓度也不同。脑脊液由脑的 4 个脑室内的脉络丛生成（图 7.16）。脑脊液离开脑室系统进入位于蛛网膜和软脑膜间的蛛网膜下隙，在此它可以缓冲振荡和营养脑组织。

硬脑膜

硬脑膜贴附于颅骨的内表面，是一种双层膜（图 7.16，图 7.17）：

脓液或血液）可以进入眼睑及鼻根部。因此，头皮或前额损伤可以导致黑眼圈。大部分血液进入上眼睑，但也有一些可以进入下眼睑。

头皮撕裂伤

头皮撕裂伤是最常见的需要外科处理的头部损伤。由于吻合丰富，进入到头皮外周的动脉的两端都会出血，导致伤口出血较多。由于头皮第 2 层的致密结缔组织使这些血管保持敞开状态，所以当撕裂伤时它们也不收缩。因此，若不及时止血（如通过缝合），病人就会因出血过多而死亡。

帽状腱膜（头皮的第 3 层）在临床上非常重要。由于它非常坚韧，所以皮肤表面的划伤因伤口边缘被帽状腱膜拉拢在一起而不会被撕裂。此外，缝合头皮表浅伤时，由于帽状腱膜使皮肤不能较宽地分开，就不必进行深层缝合了。由于枕额肌的额腹和枕腹向相反的方向（前、后方向）牵拉，当帽状腱膜呈冠状方向撕裂时，头皮深层伤口的间隙会较宽。

颈内动脉狭窄

颈外动脉的面支和颈内动脉的皮支在眼的内眦相吻合。在老年人，由于动脉内膜的粥样硬化性增厚，颈内动脉可能变窄。由于动脉吻合的存在，颅内结构（如脑）能够从面动脉与眼动脉鼻背支的交通支得到血液供应。

皮脂腺囊肿

头皮内连于毛囊的皮脂腺管可能被堵塞，导致分泌物滞留，形成皮脂腺囊肿。由于位于头皮内，皮脂腺囊肿可随着头皮的移动而移动。头皮内的毛囊经历生长期和静止期的交替，例如，毛发生长，在梳头时毛发从毛囊中脱落下来。不久，新的毛发会在同一毛囊内长出来。

头颅血肿

难产过程中，有时在婴儿的颅骨外膜与颅盖骨之间会出血，通常发生在一侧顶骨。出血是由营养颅盖骨的多个骨膜小动脉断裂造成的。若出生后数小时血液不断淤积，便会形成头颅血肿。

骨皮瓣

由于成年人的颅骨骨膜成骨能力较差，所以当骨缺失（如当修复粉碎性颅骨骨折过程中，被去除的骨片，838 页）后几乎不会再生。外科手术中保留的骨皮瓣通常被放回原位，并用金属丝把它与颅骨的其他部分固定起来。由严重外伤引起的成人颅骨较大的缺损通常不进行弥补，因此，有必要插入一个金属或塑料板来保护缺损部位的脑区。

图 7.16 脑膜及其与颅盖、脑和脊髓的关系 [illegible]
脑膜层进入硬脑膜静脉窦形成，可以将脑脊液回收到静脉系统

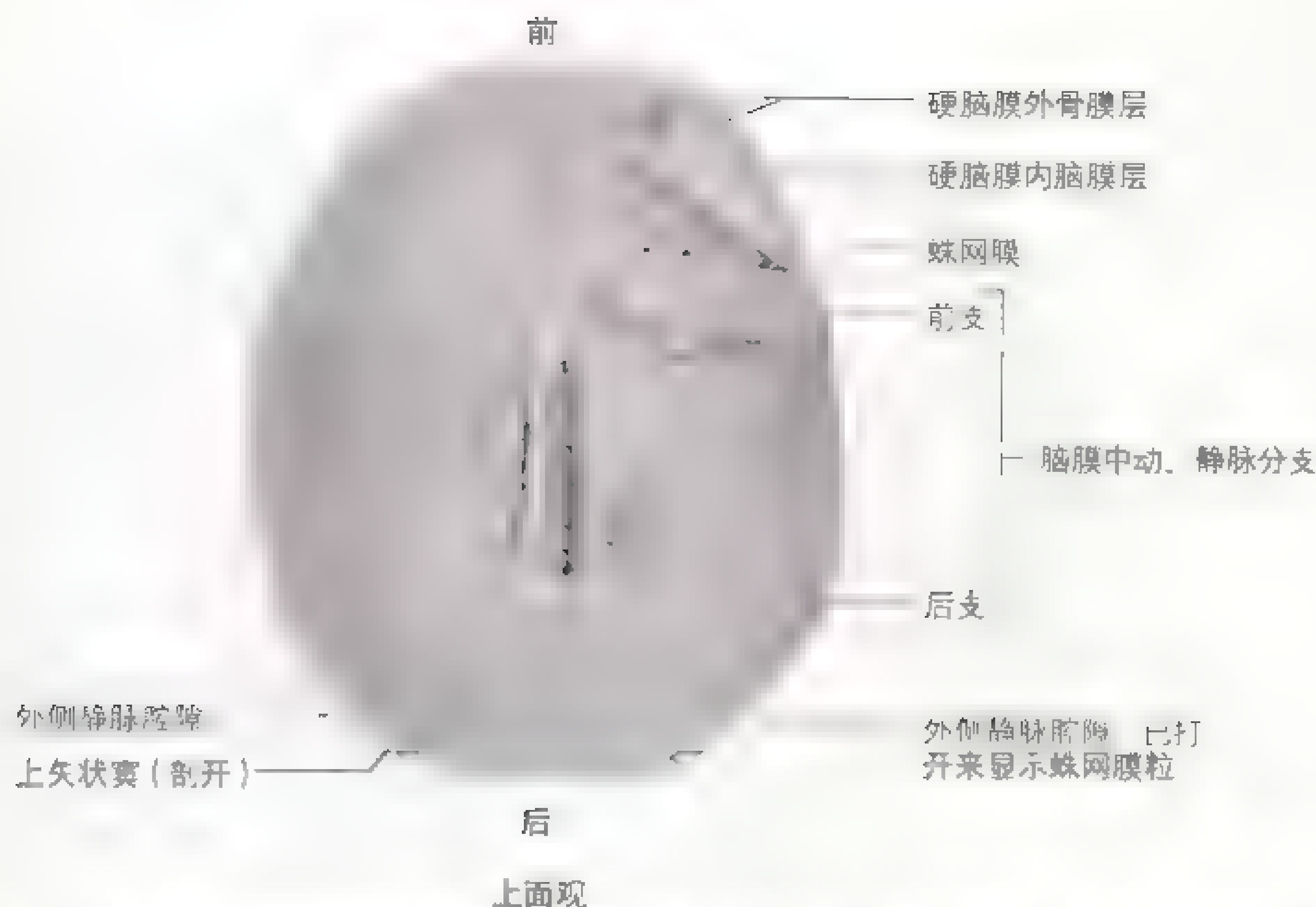
- 外骨膜层由覆盖于颅骨内表面的骨膜形成；
- 内脑膜层是一层坚韧的纤维膜，在枕骨大孔处与包绕脊髓的硬脊膜相延续。

硬脑膜的外骨膜层是衬于颅骨内面的骨膜外骨膜层附着于颅骨内表面，其中沿着缝线及颅底内侧的附着非常牢固（Haines，1997）。

外骨膜层与头盖骨外表面的骨膜在颅孔处相延续，但与硬脊膜不相延续。脑膜层与外骨膜层紧密结合，不能将其分离。覆盖在颅顶部的内、外层紧密结合的硬脑膜可以较容易地从颅盖骨表面剥离下来（如，尸检时颅盖上部被移去时）。头部的撞击可使骨膜层与颅盖分离而颅骨不会骨折。两层硬脑膜牢固地附着在颅底，很难从颅底骨上分离开。因此，颅底骨折通常会撕裂硬脑膜，造成脑脊液漏。硬脑膜脑膜层的内侧部（硬脑膜边缘细胞层）由具有较大细胞外间隙的扁平纤维母细胞构成。此层在硬脑膜－蛛网膜贴附处形成一个结构上薄弱的平面（Haines，1997）。

硬膜内折或反折

硬脑膜的内脑膜层从外骨膜层分离形成将脑区相互分隔开的硬膜内折（反折）（图 7.18）。这



上面观

图 7.17 硬脑膜的外表面 蛛网膜粒 [illegible] 大脑皮质的沟回



A 内侧面观

图 7.18 硬脑膜内折（反折）和硬脑膜静脉窦 [illegible]的右侧观 A [illegible] 同时也观察两个顶篷样折叠 [illegible] 动脉——[illegible]内动脉和椎动脉的左侧部分

B 内侧面观

图 7.18（续） B [illegible]
[illegible]
相交通，后者再和椎内（硬膜外）静脉丛相交通

些隔片中最大的是大脑镰。硬脑膜内折将颅腔分隔成承托脑不同部位的数个腔隙。这些硬脑膜内折包括：

- 大脑镰；
- 小脑幕；
- [illegible]。

Falx 是镰刀的拉丁名词，因此大脑镰和小脑镰呈镰刀状。

大脑镰为最大的硬脑膜反折，位于大脑纵裂内，分隔左、右大脑半球。大脑镰在正中面上附着于颅骨内表面，从前面的额骨额嵴和筛骨鸡冠到后面的枕内隆凸（图 7.18，图 7.20）。大脑镰延续为小脑幕而终止。

小脑幕为第二大的硬脑膜内折，是分隔大脑枕叶与小脑的较宽的拱形隔板。小脑幕在前面附着于蝶骨的前床突，前外侧附着于颞骨岩部，后外侧附着于枕骨内表面和部分顶骨。大脑镰附着于小脑幕，并向上提起使它呈现帐篷样的外观。小脑幕将颅腔分为幕上腔隙和幕下腔隙。幕上腔隙被大脑镰等分为左右两部分。其凹陷的前内侧缘游离，形成一个缺口即小脑幕切迹（图 7.21A、B），通过它脑干从颅后窝延伸到颅中窝。

小脑镰是位于颅后窝后部小脑幕下方的一个垂直的硬脑膜内折，它部分地分隔小脑半球。

鞍膈为最小的硬脑膜内折，是悬于前、后床突之间的一个圆形硬脑膜板，构成蝶骨垂体窝的顶（图 7.18A）。鞍膈覆盖位于此窝内的脑下垂体，并有一孔供垂体柄和垂体静脉通过。

▶开口，略微大于容纳中脑所需孔径。因此，占位性损害（例如幕上腔隙内的肿瘤）可使颅内压增高，引起部分邻近的大脑颞叶穿过小脑幕切迹形成疝。小脑幕切迹疝形成过程中，颞叶可能被坚硬的小脑幕割伤，动眼神经可能被拉伸和/或挤压。损伤动眼神经可能导致由动眼神经支配的眼外肌瘫痪。

鞍膈膨胀

垂体瘤可向上穿过鞍膈上的孔隙和/或引起鞍膈膨胀。这些肿瘤常使鞍膈膨胀，或早或晚（也就是说鞍膈膨大之前或之后）的产生内分泌症状。肿瘤向上膨大压迫视交叉（视神经纤维交叉之处），可引起视觉症状。○

硬脑膜静脉窦

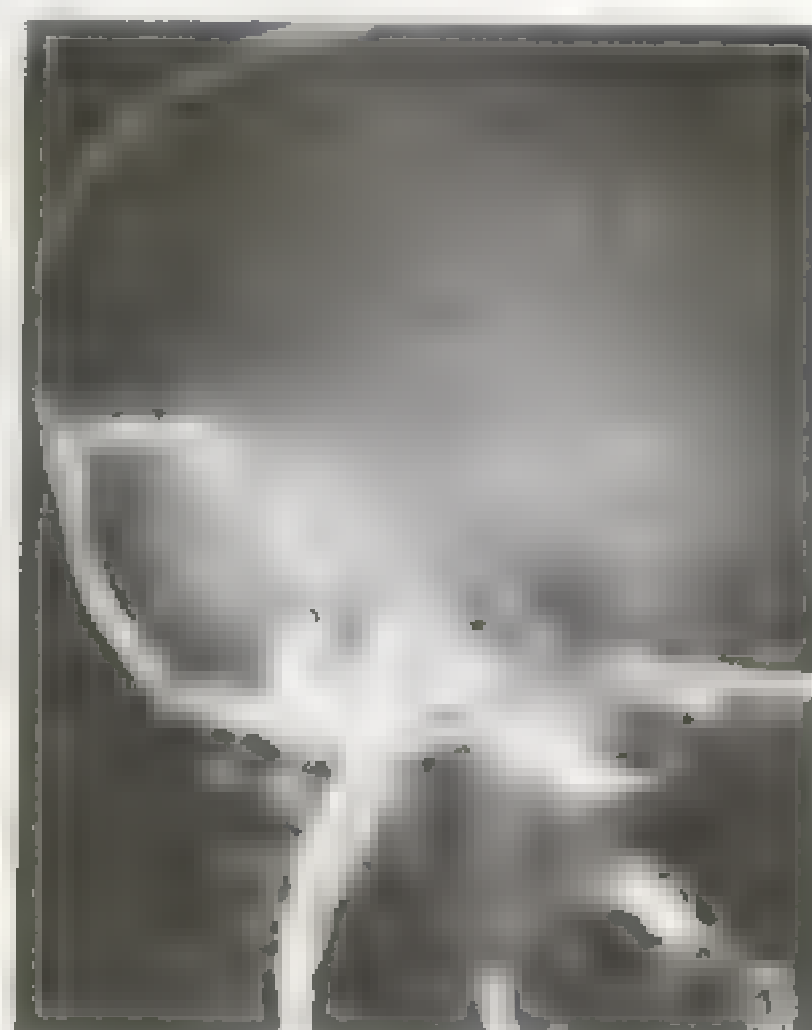
硬脑膜静脉窦为硬脑膜骨膜层和脑膜层之间的覆有内皮的间隙；它们构成硬脑膜反折的附着位点（图 7.18、图 7.19）。来自脑表面的大静脉将血液回流到这些窦内，所有来自脑的血液最终通过它们回流到颈内静脉（图 7.19）。

上矢状窦位于大脑镰凸面的附着缘（图 7.18）。它起自鸡冠，止于枕内隆凸（图 7.20）附近的窦汇（上[illegible]、直窦、枕窦和横窦的交汇处）（图 7.19）。[illegible]纳大脑上静脉，通过缝隙样开口通入两侧的**外侧静脉腔隙**（上矢状窦向侧面的延伸）（图 7.17）。

蛛网膜粒[illegible]、向外凸出[illegible]、尤其[illegible]侧[illegible]（图 7.1[illegible]）[illegible]颅骨上的凹陷（图 7.4B）。[illegible]和一些其他硬脑膜[illegible]。蛛网膜绒[illegible]向静脉系统输送脑[illegible]（891 页）。详见 Haines (1997)。



A 前、后位观



B 外侧面观

图 7.19 硬脑膜窦的静脉造影片 将对比剂注入动脉系[illegible]经过足够的时间，使对比剂循环通过脑的[illegible]脉至静脉系[illegible]当观看前后位和侧位 X [illegible]，可见对比剂聚集于硬脑膜静脉窦。C，[illegible]汇；T，横[illegible]；S，[illegible]；I，[illegible]静脉。在前后面观（A），注意窦汇[illegible]医学影像学副教授 Armstrong D 博士提供）

下矢状窦（图 7.18B）比上矢状窦要小得多，行于大脑镰凹陷的下游离缘内，止于直窦。

直窦由**下矢状窦**和**大脑大静脉**汇合而成，沿着大脑镰附着于小脑幕的附着线向后下方走行，在枕内隆凸处汇入窦汇。

横窦从窦汇向两侧走行，在枕骨和顶骨的后下角形成沟槽（图 7.19 ~ 图 7.21）。横窦沿小脑幕附着缘向后外侧走行，达颞骨岩部后方移行为乙状窦。窦汇接收的血液回流到横窦，但两侧常不均等。通常左侧接收的回流较多。

乙状窦沿着颅后窝内的“S”形路径走行，在枕骨和颞骨上形成深沟（图 7.20，图 7.21A）。两侧的乙状窦转向前，继而穿过颈静脉孔，向下移行为颈内静脉（图 7.21B）。

枕窦位于小脑镰的附着缘（图 7.18B），向上终于窦汇（图 7.19）。枕窦向下与椎管内静脉丛相交通。

海绵窦，又称鞍侧腔隙，位于蝶骨体（内为蝶窦）上表面的蝶鞍两侧（图 7.18B、图 7.21）。每个鞍侧腔隙内有一个海绵窦，即一个由薄壁静脉构成的静脉丛：

- 从前面的眶上裂延伸到后面的颞骨岩部尖端，
- 接收来自眼上、下静脉，大脑浅中静脉和蝶顶窦的血液回流。

两侧海绵窦内的静脉管道通过垂体柄前、后的静脉管道——**海绵间窦**相互交通（图 7.21 A、B），有时则通过位于垂体下方的静脉相交通。海绵窦通过**岩上窦**、**岩下窦**以及导静脉向后下方回流翼丛

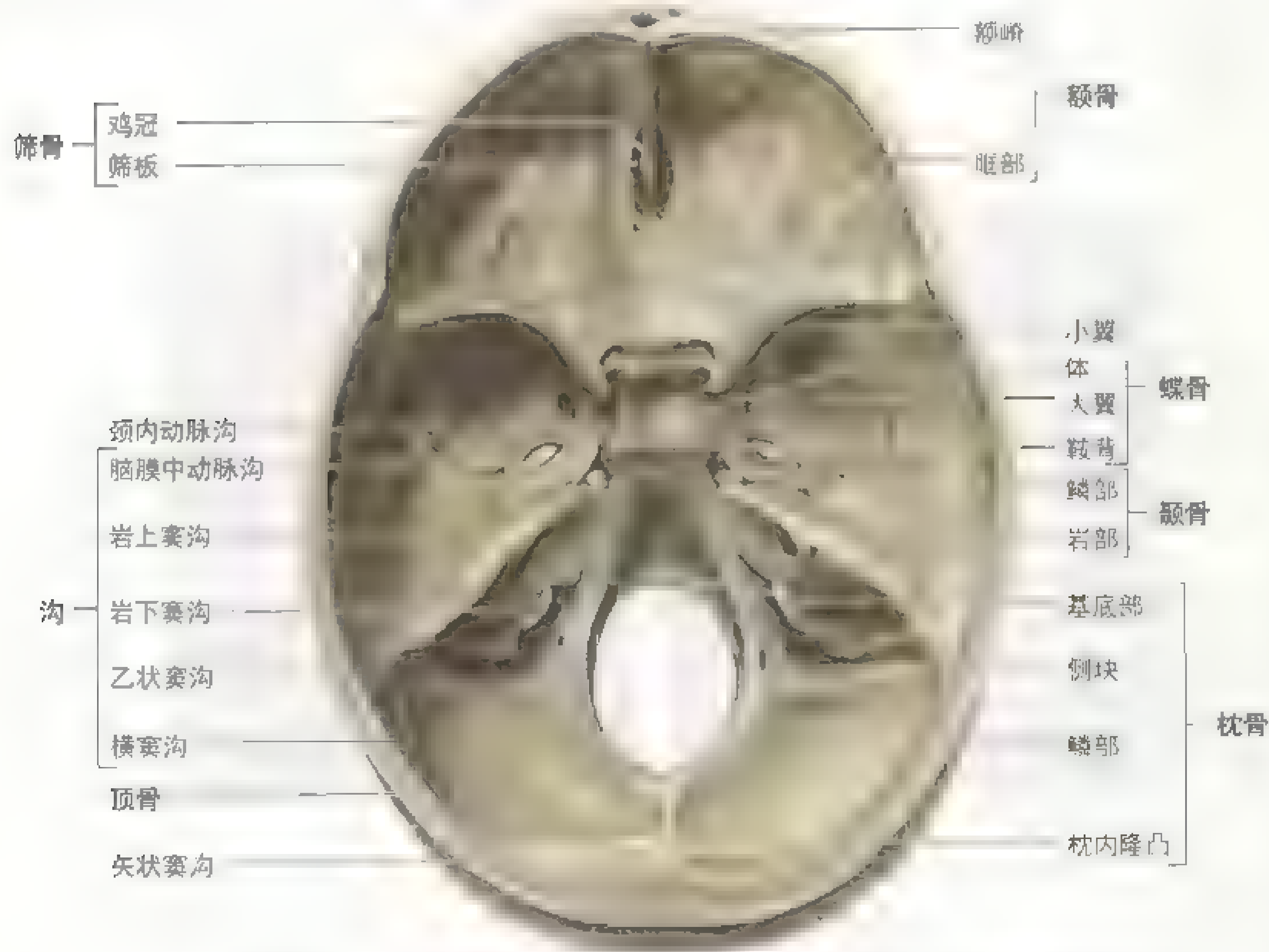


图 7.20 颅底内面 上面观。观察枕内隆凸（其形成与窦汇有关）以及硬脑膜静脉窦（如，乙状窦）压迫形成的颅底沟槽。横窦沟和岩上窦沟也都是小脑幕的附着部位

A 侧上方观

B 上面观

C 冠状切面

图 7 21 硬脑膜静脉窦 [illegible] A [illegible] B [illegible] C [illegible] 成的。眼动脉正是从弯曲部分支出来的

到静脉(图 7.18B，图 7.21B)。每个窦或腔隙内有被交感神经颈动脉丛包绕的颈内动脉及其分支（图 7.21C）和外展神经。从上到下，海绵窦的外侧壁包含有：

- 动眼神经；
- 滑车神经；
- 三叉神经（眼神经，少数为上颌神经)。

这些脑神经位于窦的侧壁所形成的鞘中。

岩上窦从构成海绵窦的静脉后端向横窦（横窦弯曲向下移行为乙状窦的部位）走行（图 7.21B)。两个岩上窦分别位于小脑幕的左、右前外侧附着缘，此缘附着于颞骨岩部的上缘（嵴）(图 7.20)。

岩下窦也在下面起于海绵窦后端。岩下窦走行于颞骨岩部和枕骨基底部之间的沟槽内（图 7.20)。岩下窦将海绵窦内的静脉血直接回收到颈内静脉的起点。

基底丛(窦）连接两侧的岩下窦，向下与椎内静脉丛相交通（图 7.18B)。

导静脉沟通硬脑膜静脉窦和颅外静脉。它们没有瓣膜，血液可以双向流动，但导静脉内的血液通常流向远离大脑的方向。导静脉的大小和数目不恒定。额导静脉出现在儿童和少数成年人，它通过头盖骨的盲孔将上矢状窦与额窦和鼻腔的静脉联系起来。顶骨导静脉位于颅顶两侧，成对地通过颅顶的顶骨孔，将上矢状窦与颅外的静脉（尤其是头皮内的静脉）联系起来。乳突导静脉（图 7.22）通过乳突孔将两侧乙状窦和枕静脉或耳后静脉联系起来。也可见到髁后导静脉，它通过髁管联系乙状窦和枕下静脉丛。

后外侧面观

图 7.22 枕下区的深层解剖 [illegible]

大脑静脉及硬脑膜静脉窦的闭塞

大脑静脉及硬脑膜静脉窦的闭塞可由血栓、血栓性静脉炎或肿瘤（如脑膜瘤）引起。横窦、海绵窦和上矢状窦最易形成血栓（Fishman, 1995a）。

面静脉通过眼上静脉与海绵窦相交通，此交通在临床上非常重要（图 7.18B）。海绵窦血栓症通常由眼眶、鼻窦和面上部［危险三角（869 页）］的感染所引起。在面静脉血栓性静脉炎患者，感染所形成的一个血块的多个碎片可进入到海绵窦，造成海绵窦血栓性静脉炎。感染最初仅影响一侧的海绵窦，但通过海绵间窦可蔓延到对侧。海绵窦败血性血栓症经常导致急性脑膜炎的发生。

肿瘤细胞向硬脑膜窦的转移

基底静脉窦和枕窦通过枕骨大孔与椎内（硬膜外）静脉丛相交通（图 7.18B）。由于这些静脉管道没有瓣膜，剧烈咳嗽和过度用力压缩胸腔、腹腔或盆腔，可将静脉血从这些区域压入椎内静脉系统，再由此进入硬脑膜静脉窦。结果，这些区域脓肿中的脓液或肿瘤细胞可能扩散到脊椎和脑。

颅底骨折

颅底骨折时，海绵窦内的颈内动脉可能被撕裂，造成动静脉瘘。动脉血流进海绵窦，使其扩大，迫使血液进入与其相连通的静脉，尤其是眼静脉。造成眼球突出，结膜充血（水肿）。突出的眼球随桡动脉的搏动而搏动，这一现象被称作搏动性突眼。由于动眼、滑车、眼、上颌和外展神经位于或靠近海绵窦外侧壁，海绵窦损伤时也可累及这些结构。○

硬脑膜的血管

硬脑膜动脉向颅盖供应的血液量多于向硬脑膜所供应的血液。最大的脑膜动脉——**脑膜中动脉**（图 7.17），为上颌动脉的分支，它通过**棘孔**进入颅中窝底部，走行于窝的外侧壁，在蝶骨大翼转向前上方，在此分成前、后两支。脑膜中动脉前支向上走行到翼点，继而弯向后，上行到颅顶部。头侧面的打击可以使构成翼点的颅骨骨折，造成脑膜中动脉的分支断裂。脑膜中动脉后支走向后上方，分支至颅后部。硬脑膜的小部分区域由其他动脉（眼动脉脑膜支、枕动脉分支和椎动脉小支）供血。

硬脑膜静脉与脑膜动脉伴行，通常成对（图 7.17），也可因颅顶骨折而被撕裂。脑膜中静脉与同名动脉伴行，通过棘孔或卵圆孔离开颅腔，汇入**翼静脉丛**（图 7.18B）。

硬脑膜的神经分布

颅前窝和颅中窝的硬脑膜主要由三叉神经的分支分布。三叉神经眼支发出的筛神经脑膜前支、上颌神经和下颌神经的脑膜支分布于颅前窝硬脑膜（图 7.23）。颅中窝硬脑膜主要由三叉神经上颌神经和下颌神经发出的分支分布。颅后窝的硬脑膜接受小脑幕神经（眼神经的一个分支）和来自颈 1～3 神经后根的感觉支的分布，也可有来自迷走神经的神经分布。上矢状窦两侧及小脑幕内硬脑膜感觉神经终末的分布较颅底的更为丰富，动、静脉经过的硬脑膜部分痛觉纤维丰富。

硬脑膜源性头痛

硬脑膜对痛敏感，尤其是与硬脑膜静脉窦和脑膜动脉相关的部位。因此，牵拉穿过硬脑膜的颅底动脉或靠近颅顶的静脉会引起疼痛。头痛的原因很多（Raskin, 1995），但头皮和/或脑膜静脉膨胀被认为是其中的一个原因。许多头痛为硬脑膜源性，例如，腰椎穿刺术汲取脑脊液（见第四章）后可引起头痛，被认为是刺激了硬脑膜内的感觉神经终末而引起的。抽取脑脊液时，脑略微下陷，牵拉硬脑膜，可引起头痛。由于这个原因，腰穿后要求患者保持头低位，以减轻或避免头痛。○

小脑幕神经

漏斗

颈内动脉

筛前神经前脑膜支

前床突

小脑幕神经

动眼神经

滑车神经

眼神经

三叉神经

下颌神经

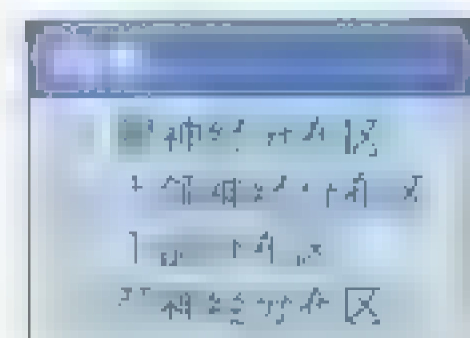
脑膜中动脉

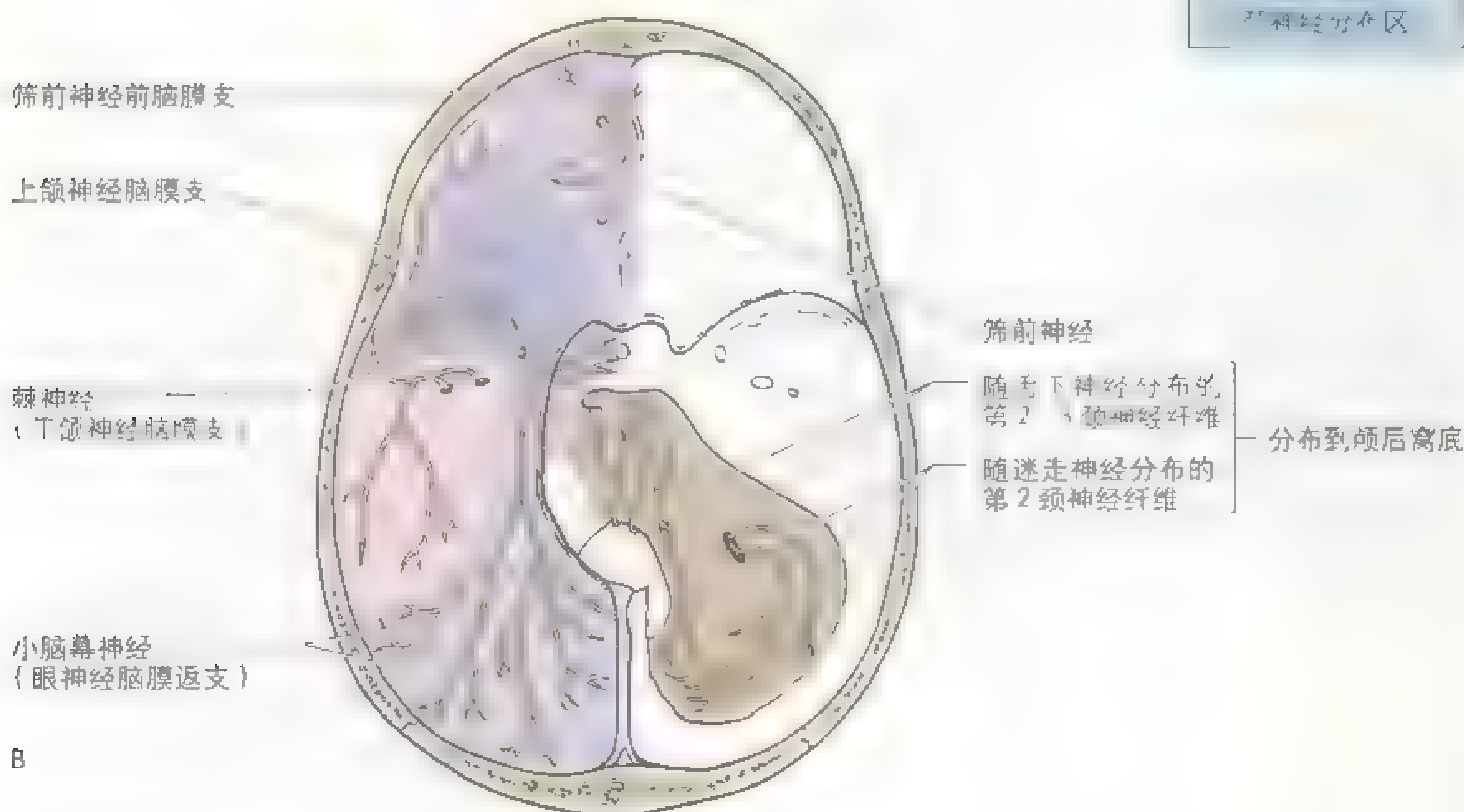
眼神经

上颌神经

下颌神经

A





B

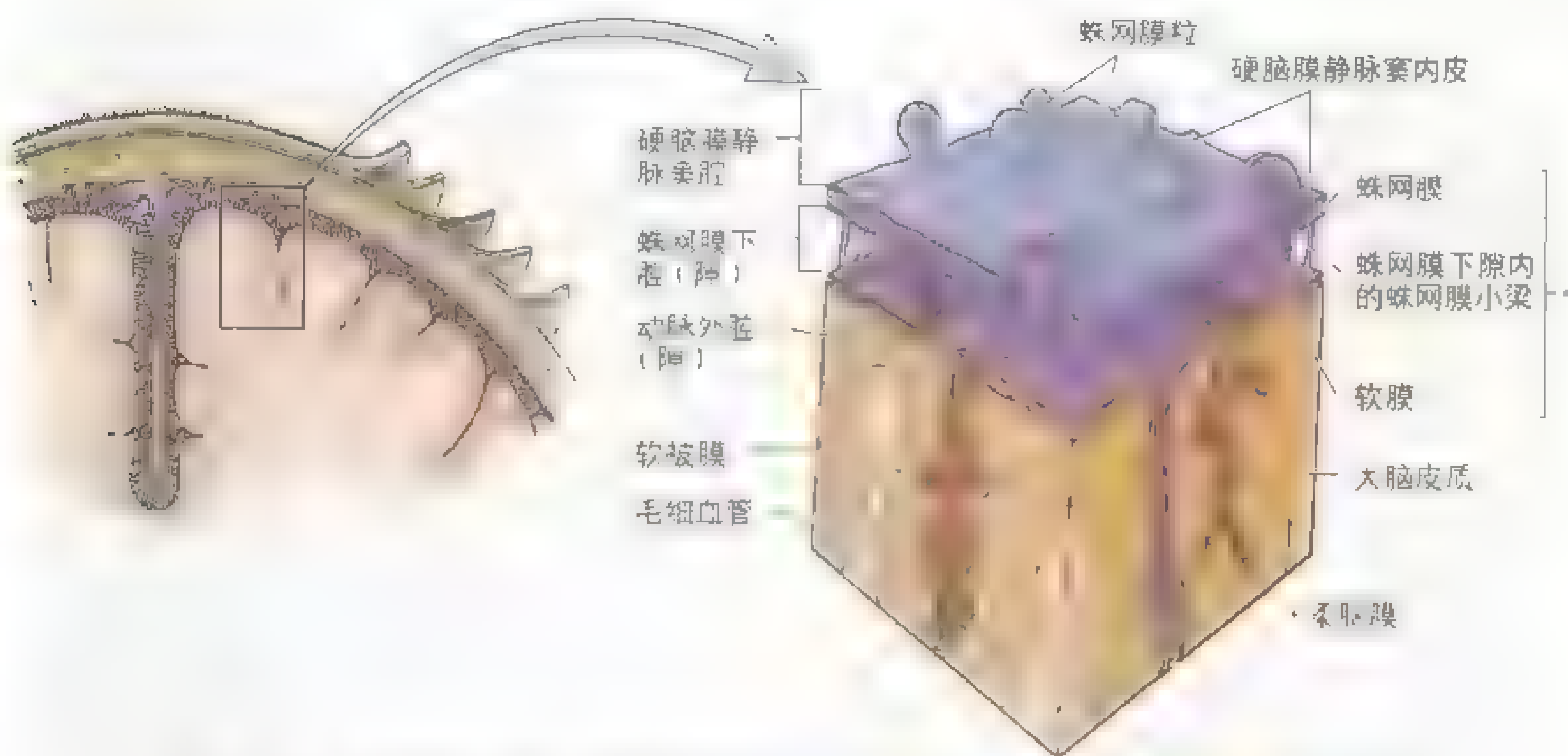


图 7.24 颅顶冠状切面显示脑膜和蛛网膜下（软脑膜）隙 [illegible]蛛网膜下隙。脑脊液[illegible]，由蛛网膜粒被回收到静脉系统（图 7.17）

软膜－蛛网膜

软膜－蛛网膜（软脑膜和蛛网膜结合而成）由一层围绕在胚胎时期脑周围的间充质发育而来（Moore 和 Persaud, 1998）。甚至在成体，软脑膜和蛛网膜实际上分别为同一脑膜层（柔脑膜）的“脏层”和壁层。在此层中形成一些充满液体的间隙，这些间隙联合形成蛛网膜下隙（图 7.24）。软膜－蛛网膜起源于一个胚层的证据为：在成体，许多网样的蛛网膜小梁穿行于蛛网膜和软脑膜之间，蛛网膜由此而得名。小梁由扁平的、形状不规则的跨过蛛网膜下隙的纤维母细胞构成（Haines, 1997）。软脑膜和蛛网膜在靠近神经穿出硬脑膜处互相连续。

蛛网膜含纤维母细胞、胶原纤维和一些弹性纤维。虽然薄，但蛛网膜在被用镊子钳夹的状态下，显得足够厚而不易被损伤。无血管的蛛网膜紧贴硬脑膜的脑膜层，但不附着于硬脑膜。脑脊液的压力迫使它紧贴硬脑膜的内表面。

软脑膜是一种更薄的膜，有密集的小血管网分布。软脑膜很难看到，但它使大脑表面显得有光泽。软脑膜贴附在脑的表面，随大脑的沟回或裂而起伏。当脑动脉穿透大脑皮质，软脑膜也随之走行一小段距离，形成软脑膜外套和动脉周腔隙。

图 7.23 硬脑膜的神经分布 A [illegible]已经被移去。[illegible]叉神经被切断。观察颅前窝硬脑膜由[illegible]叉神经[illegible]发出的[illegible]的脑膜支分布。[illegible]上颌神经的脑膜支分布。颅后窝的硬脑膜（小脑幕）由眼神经的小脑幕支分布。观察分布于血管（如，脑膜中动脉）的[illegible]神经纤维。B [illegible]三叉神经和[illegible]神经分支分布的硬脑膜。观察颅后窝底的硬脑膜接受迷走神经和舌下神经[illegible]支的神经分布，这些神经也含有颈神经（C2 和 C3）的纤维成分

脑膜腔隙

与脑膜相关的脑膜腔有3个：

- 硬脑膜－颅骨界面（硬膜外隙）通常为潜在的腔隙，由于硬脑膜附着于颅骨，使得它仅为颅骨与硬脑膜外骨膜层间的一个潜在腔隙。只有在病理状态下，它才变成一个真实存在的腔隙。例如，当从撕裂的脑膜血管流出的血液将骨膜从头盖骨分离，而导致血肿时；
- 硬脑膜－蛛网膜贴附处（硬膜下隙）在正常情况下同样也仅为一个潜在的腔隙，头部受到撞击以后，可以在硬脑膜和蛛网膜形成腔隙（Haines，1997）；
- 蛛网膜下隙位于蛛网膜和软脑膜之间，是容纳脑脊液、小梁细胞、动脉和静脉的真实存在的腔隙。

虽然人们普遍认为大脑"漂浮"在脑脊液中，但大脑却是通过蛛网膜小梁悬吊在充满脑脊液的蛛网膜下隙内。

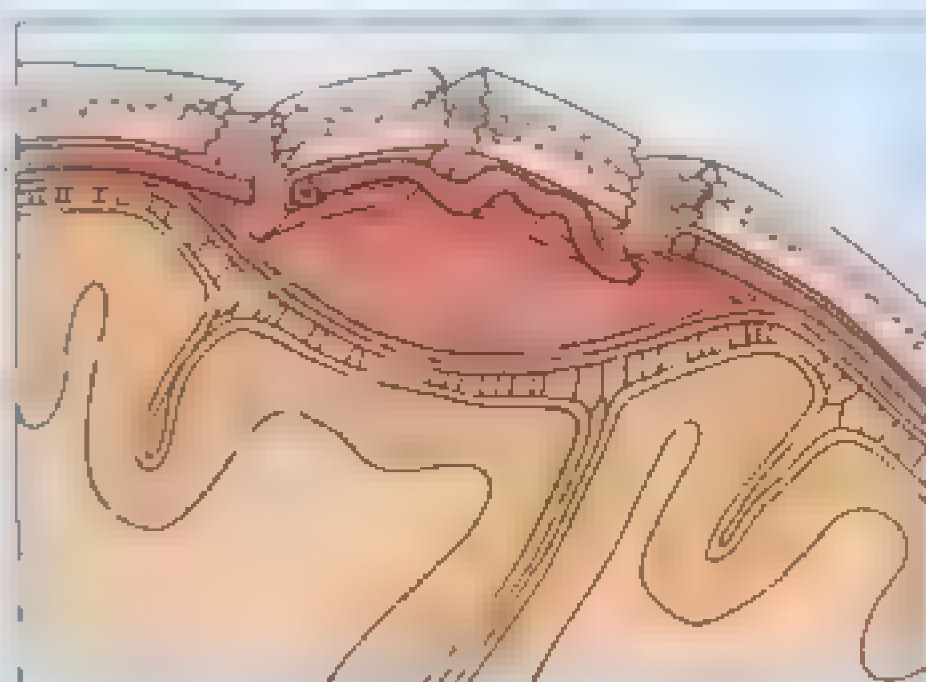
软脑膜炎

软脑膜炎是由病原微生物引起的一种软脑膜炎症。感染和炎症常局限于蛛网膜下隙和软脑膜－蛛网膜（Miller 和 Jubelt,1995）。细菌可以通过血液（败血症）进入蛛网膜下隙，或者通过心脏、肺或其他内脏的感染扩散而引起。微生物也可以通过复合性颅骨骨折或经过鼻窦的骨折而进入蛛网膜下隙。伴有脓液的脑膜炎症被称作化脓性脑膜炎。急性化脓性脑膜炎几乎可由任何病原菌感染引起（如，球菌性脑膜炎）。

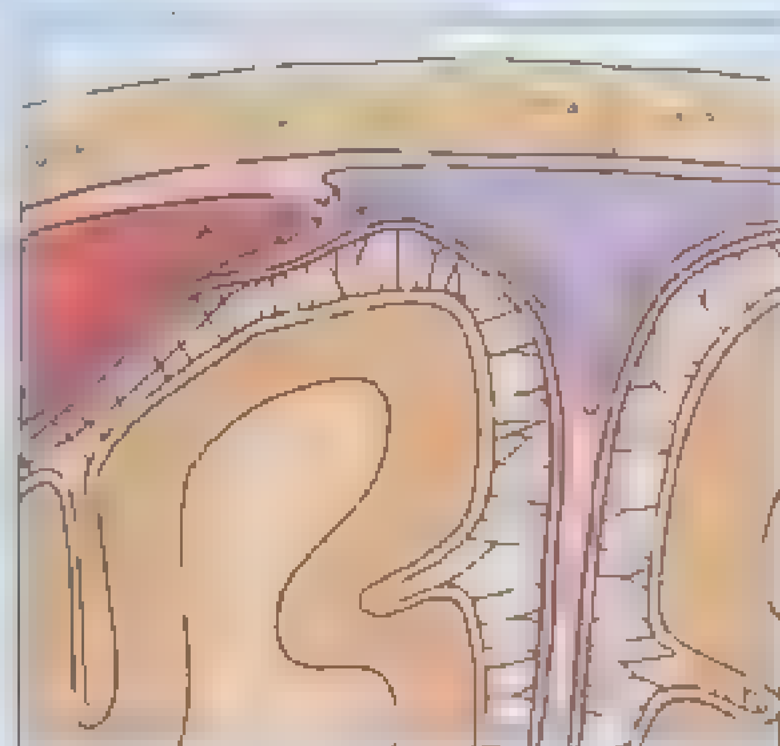
头部损伤及颅内出血

硬膜外出血主要源自动脉。头部受到撞击后，被撕裂的脑膜中动脉分支流出的血液聚集于硬脑膜外骨膜层与颅盖骨之间，形成硬膜外血肿。典型的症状是：短暂的震荡（意识丧失），伴随着数小时的中间清醒期。而后，发生嗜睡或昏迷（深度的意识丧失）。随着血肿增大，可压迫脑，造成脑组织缺血以及出血血管阻塞。

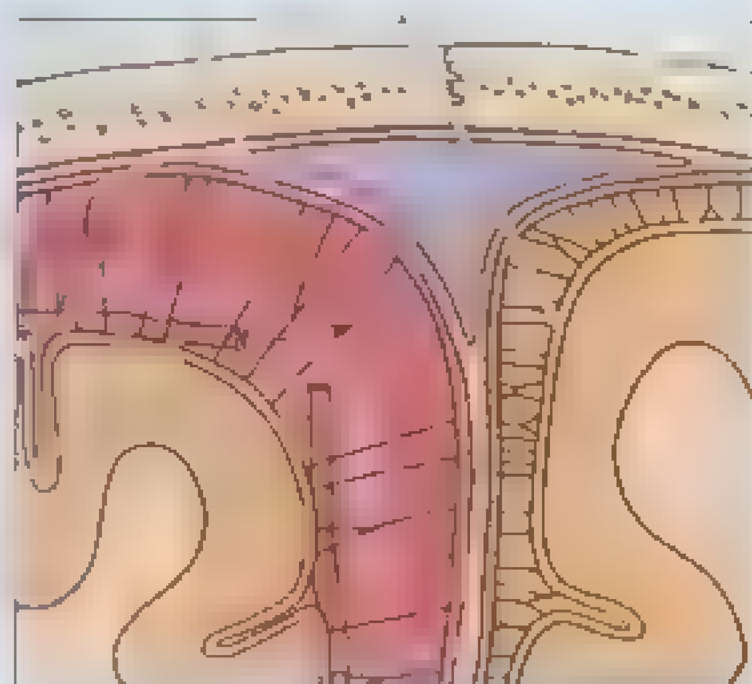
硬脑膜边缘血肿传统上被称作硬膜下血肿；然而，由于在硬脑膜－蛛网膜贴附处没有自然存在的间隙，这便成为一个误称。"此贴附处的血肿通常是由从血管中溢出的血液将硬脑膜边缘细胞层撕开引起的。这种血液不聚集于预先存在的间隙，而是在硬脑膜－蛛网膜贴附处形成一个间隙"（Haines，1997）。硬脑膜边缘出血通常发生在头部受到撞击而使颅内的脑受到震荡并损伤之后。急性创伤可能由于比较常见而易被忽视。脑错位在老年人最为常见，他们的大脑已有部分萎缩。硬脑膜边缘出血是典型的静脉源性，通常由某条大脑静脉（图7.18B）在进入上矢状窦时被撕裂而引起（Haines，1991）。虽然硬脑膜和蛛网膜通常紧挨在一起，作为单一膜的两个表面相遇，但血液也可以在由创▶



硬膜外血肿



硬脑膜边缘（硬膜下）血肿


蛛网膜下腔出血

▶ [illegible]

[illegible]内动脉瘤。一些蛛网膜下隙出血伴有颅骨骨折和脑挫裂伤引起的头部创伤。蛛网膜下隙的出血可以导致脑膜刺激症状，其症状为严重的头痛、颈强直和经常性的意识丧失。

脑

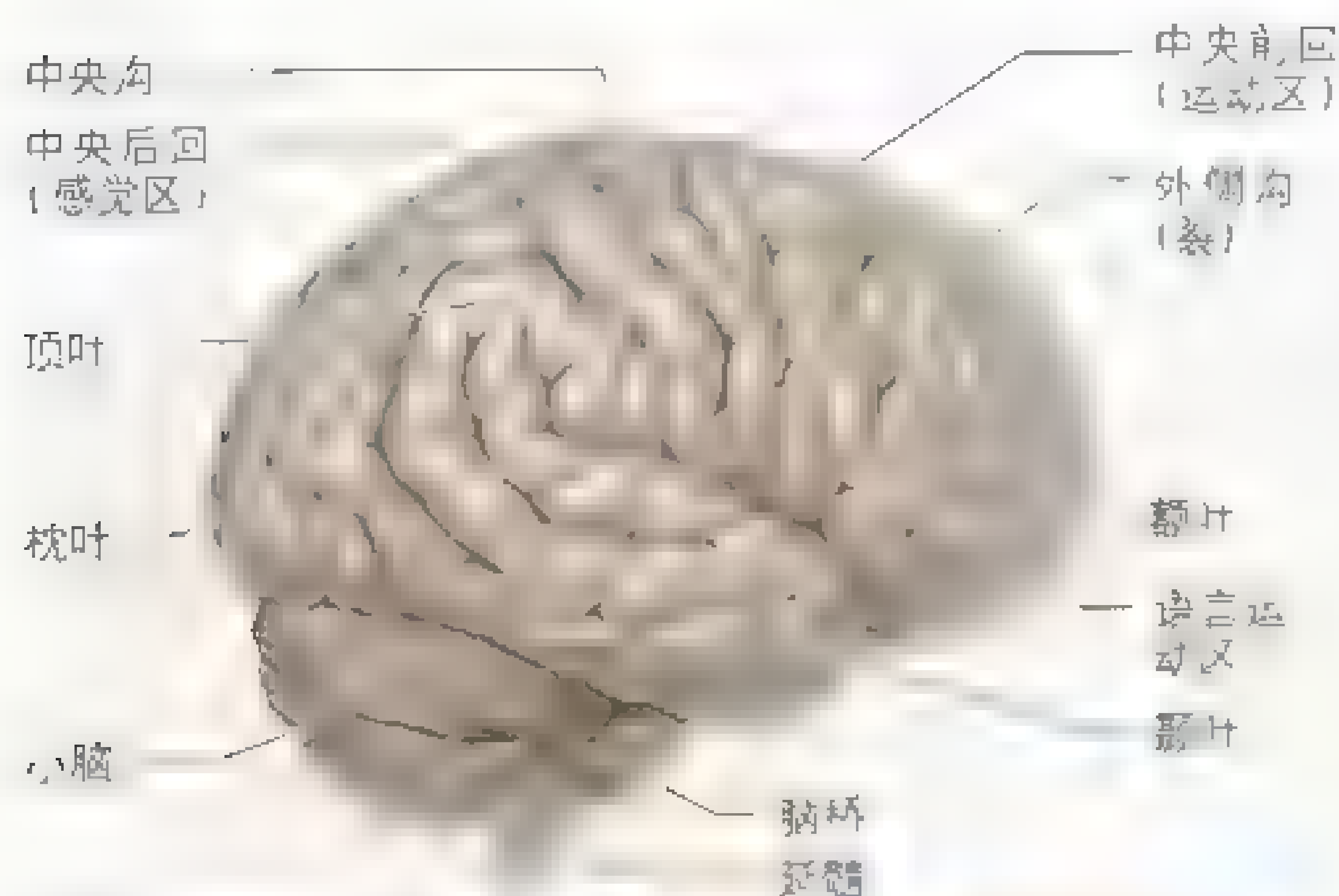
脑包括大脑、小脑和脑干（中脑、脑桥和延髓），位于颅腔（颅骨内脑、脑膜和脑脊液所占有的空间）内。颅腔的顶由颅盖骨构成，底由颅底构成。下面简要讨论一下脑的肉眼结构，以显示脑与颅、脑神经、脑膜和脑脊液的关系。

脑的各部

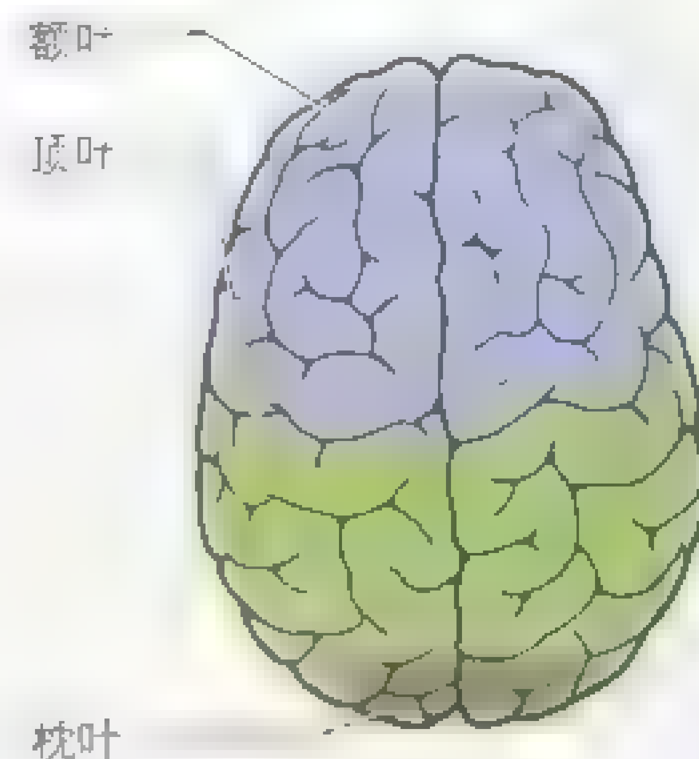
移去颅盖和硬脑膜后，透过纤弱的软膜－蛛网膜层可见大脑皮质的沟、回和裂（图 7.25）。脑的裂隙和沟是将大脑皮质划分为小的区域（叶和脑回）的明显界标。大脑为脑的主要部分，包括大脑半球和间脑，而不包括脑干（延髓、脑桥和中脑）。

- **大脑半球**为脑的最大部分，占据着颅前窝和颅中窝，并向后延伸越过小脑幕和小脑，即占据全部的幕上颅腔。每个大脑半球的侧脑室为脑室系统的一部分（图 7.26）；
- **间脑**（由上丘脑、背丘脑和下丘脑构成）构成脑的核心，围绕着第三脑室（图 7.25B）；左、右间脑之间的腔隙形成狭窄的第三脑室；
- **中脑**（脑干的吻侧部）位于颅中、后窝的接合部，中脑的内腔形成一个狭窄的管道即中脑水管，它将脑脊液从侧脑室和第三脑室运送到第四脑室。
- **脑桥**（位于吻侧的中脑和尾侧的延髓之间的脑干部分）位于颅后窝的前部，脑桥的内腔构成第四脑室的吻侧部；
- **延髓**（与脊髓相延续的脑干的最尾侧部分）位于颅后窝，延髓的内腔构成第四脑室尾侧部，
- **小脑**（是位于脑桥和延髓的背侧、大脑后部腹侧的大块脑组织）位于颅后窝小脑幕的下面，它[illegible]小脑半球。

12 对脑神经中的 11 对发自脑，它们均穿出颅腔。有运动、副交感和／或感觉功能。通常，这些神经出颅时被硬脑膜鞘所包被；硬脑膜鞘和神经外膜的结缔组织相延续。详见第九章。

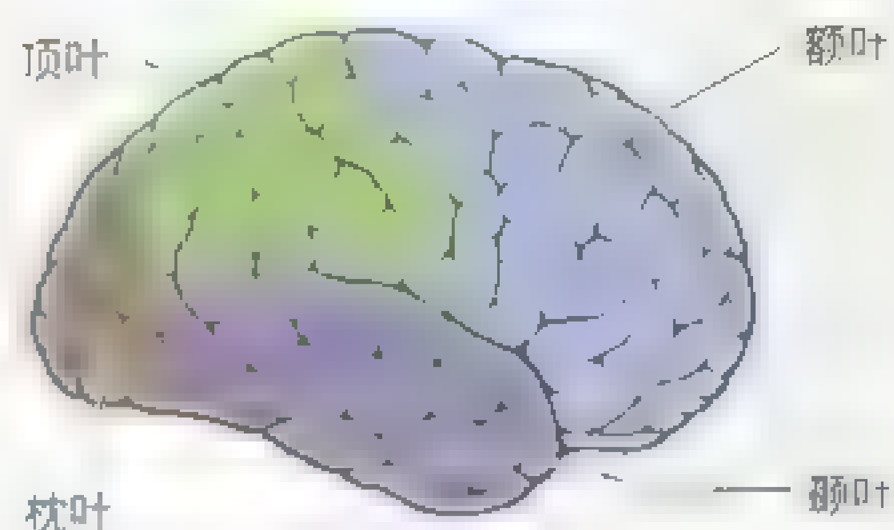


A 右侧大脑半球的右外侧面观

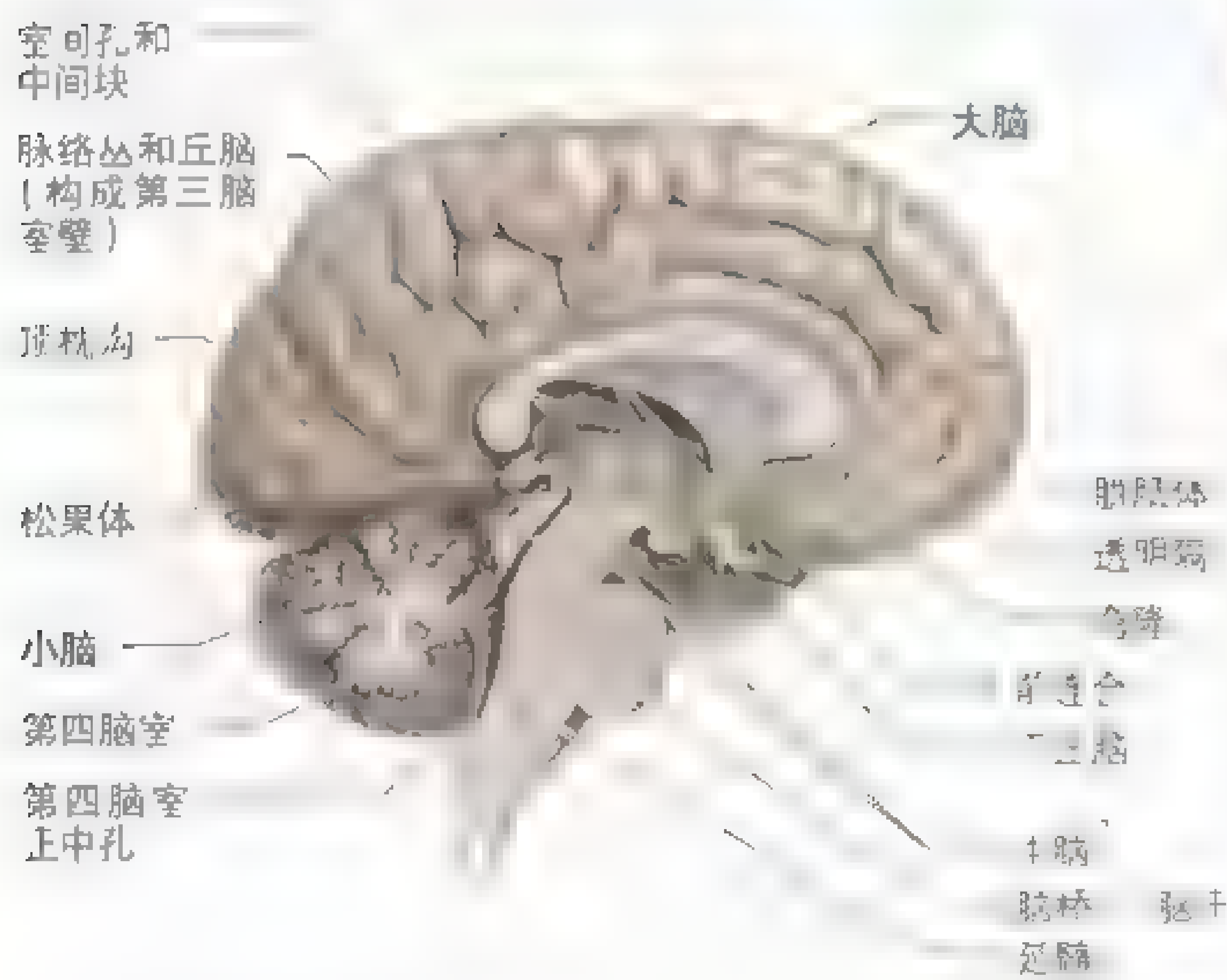


左右大脑半球的上面观

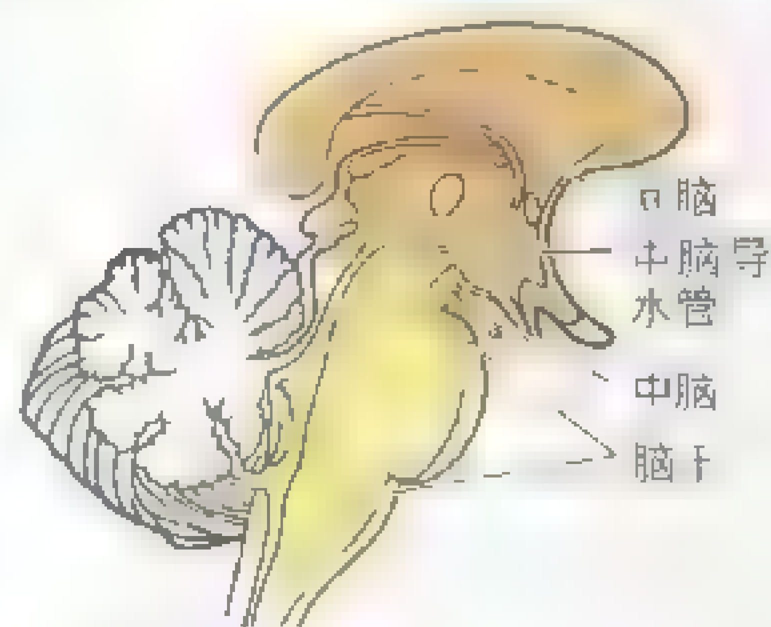




右侧大脑半球的右外侧面观



B 左大脑半球的内侧面观



间脑和脑干的右外侧面观

图 7.25 脑的构造 A 脑表面的右侧和上面观。观察额叶、顶叶和颞叶的分界。B 左脑的内面观。注意大脑皮质折成的沟和回。观察脑干和第三脑室。在右侧观察颞叶、间脑、中脑和脑干。观察连接第三和第四脑室的中脑水管

大脑损伤

大脑震荡是一种头部损伤后立即出现的突发性短暂的意识丧失。拳击过程中被打倒时发生的意识丧失可能只持续 8 ~ 10s。较严重的损伤（例如车祸时造成的损伤），意识丧失可持续几小时甚至几天。如果患者在 6h 内意识恢复，预后很好（Rowland, 1995）。若昏迷持续超过 6h，通常会导致脑组织损伤。职业拳击手患慢性创伤性脑病——拳击手酩酊样综合征（表现为下肢无力、步态不稳、肌肉运动迟钝、手震颤、言语含糊以及大脑反应迟钝的脑损伤）的危险特别大。损伤是由头的加速和减速剪切或牵拉体轴（弥散性体轴损伤）造成的。突然停止头部的移动可导致脑撞击突然静止的颅骨。

脑挫伤是由脑创伤引起的，在这种损伤中，软脑膜被从损伤的脑表面剥离，并可能被撕裂，使血液进入蛛网膜下隙。挫伤或是由惯性移动的脑撞击突然静止的脑颅、或是由突然移动的脑颅撞击仍然静止的脑所造成的。脑挫伤可以导致持续的意识丧失。

脑撕裂伤（神经组织撕裂）常伴随凹陷性颅骨骨折或枪弹伤。撕裂伤导致血管破裂、血液流入脑和蛛网膜下隙，造成颅内压增高、大脑受压。大脑受压可由以下因素引起：

- 颅内血液淤积；
- 脑脊液循环或脑脊液吸收受阻；
- 颅内肿瘤或脓肿；
- 脑水肿，例如伴随头部损伤的肿胀。

由头部损伤导致的脑肿胀可能部分由脑水肿引起。脑水肿被定义为由于水和钠含量的增加而导致的脑体积的增加（Fishman, 1995b）。脑水肿常伴随一系列病理变化。C

脑室系统

脑室系统包括两个侧脑室和位于中线上的第三和第四脑室以及连接第三和第四脑室的中脑水管（图 7.26）。脑脊液（大部分由脑室脉络丛分泌产生）充满于脑室和蛛网膜下隙内。脑室、脉络丛以及由脉络丛产生的脑脊液是脑发挥正常功能的要素（Corbett 等，1997）。

脑室

侧脑室（第一和第二脑室）为脑室系统中最大的室腔，占有大脑半球内较大的区域。每个侧脑室通过**室间孔**通向第三脑室。**第三脑室**（为位于间脑左、右两半间的矢状裂缝样腔隙）在后下方与**中脑水管**（位于中脑内连接第三和第四脑室的一个狭窄管道）相延续（图 7.26B）。**第四脑室**位于脑桥和延髓后部，向后下方延伸，它通过位于延髓下部内的中央管与脊髓内的中央管相延续（图 7.26A）。脑脊液通过单一的**正中孔**和成对的**外侧孔**从第四脑室进入蛛网膜下隙。这些孔是脑脊液进入蛛网膜下隙的唯一通道。如果它们被堵塞，脑脊液积聚、脑室膨胀，造成大脑半球受压。要想了解有关脑室的更多的知识请参阅 Corbett 等 (1997)。

蛛网膜下池

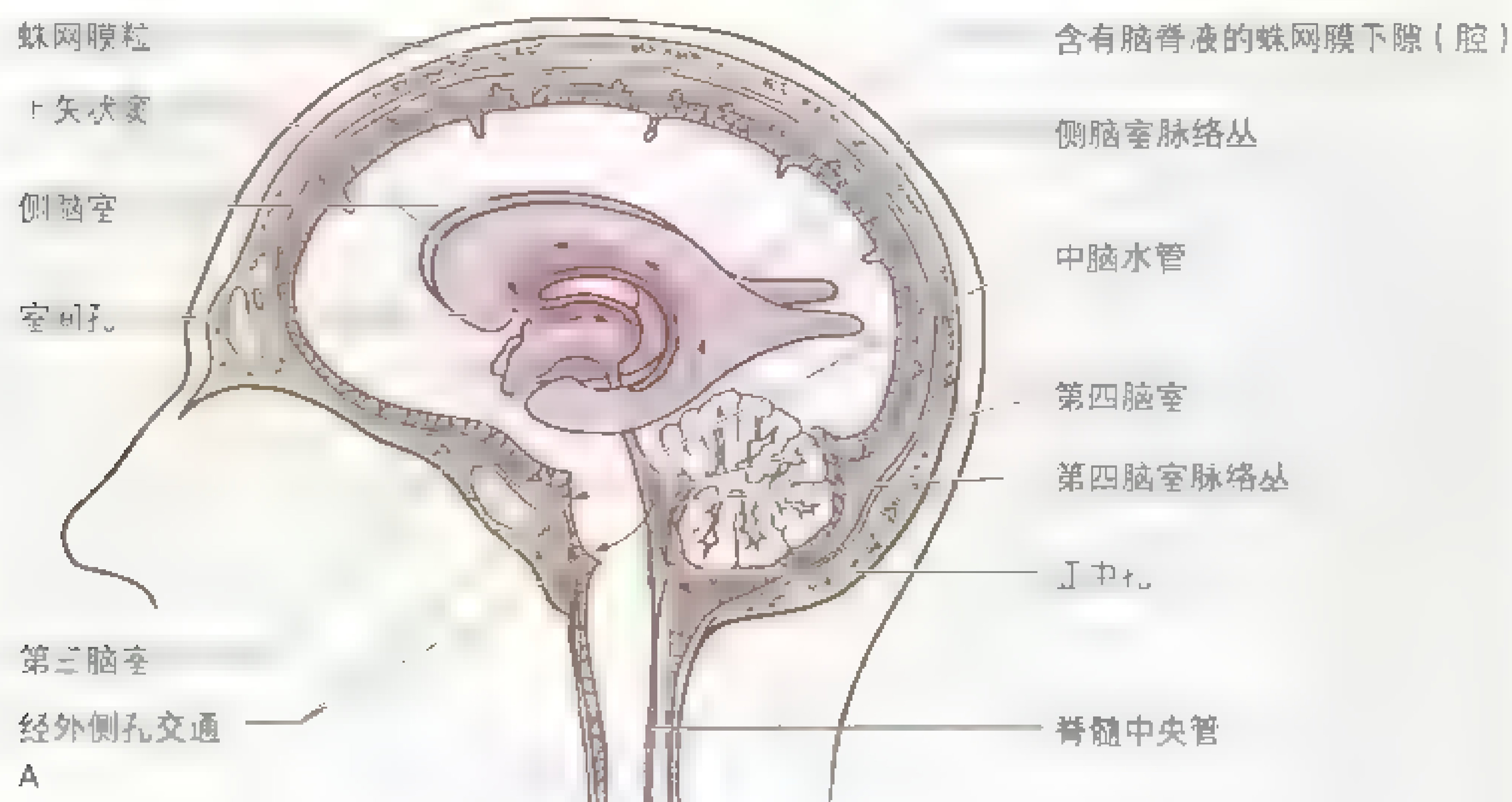
在某些部位，尤其是脑的基底部，蛛网膜和软脑膜被蛛网膜下池广泛地分离（图 7.26B）。这些大的脑脊液池含有动脉、静脉，有时还含有脑神经根（例如，交叉池含有视交叉和视神经根）。通常根据与池相关的结构来命名池。主要的蛛网膜下池包括：

- **小脑延髓后池**　为最大的蛛网膜下池，位于小脑和延髓之间，接受由第四脑室孔来的脑脊液；
- **桥池**　为脑桥腹侧的一个广大空间，向下与脊髓蛛网膜下隙相通；
- **脚间池**　又称底池，位于中脑大脑脚和脚间窝之间，内含大脑动脉环［Willis 环］（图 7.2）；
- **交叉池**　位于视交叉（为视神经纤维的交叉点）的前下方；
- **四叠体池**　又名**大脑大静脉池**或**上池**，位于胼胝体后部和小脑上表面之间。

蛛网膜下池的其他描述参见 Haines (1997)。

脑脊液分泌

脑脊液由侧脑室、第三和第四脑室内**脉络丛的脉络膜上皮细胞**（室管膜细胞）分泌产生（图 7.25B，



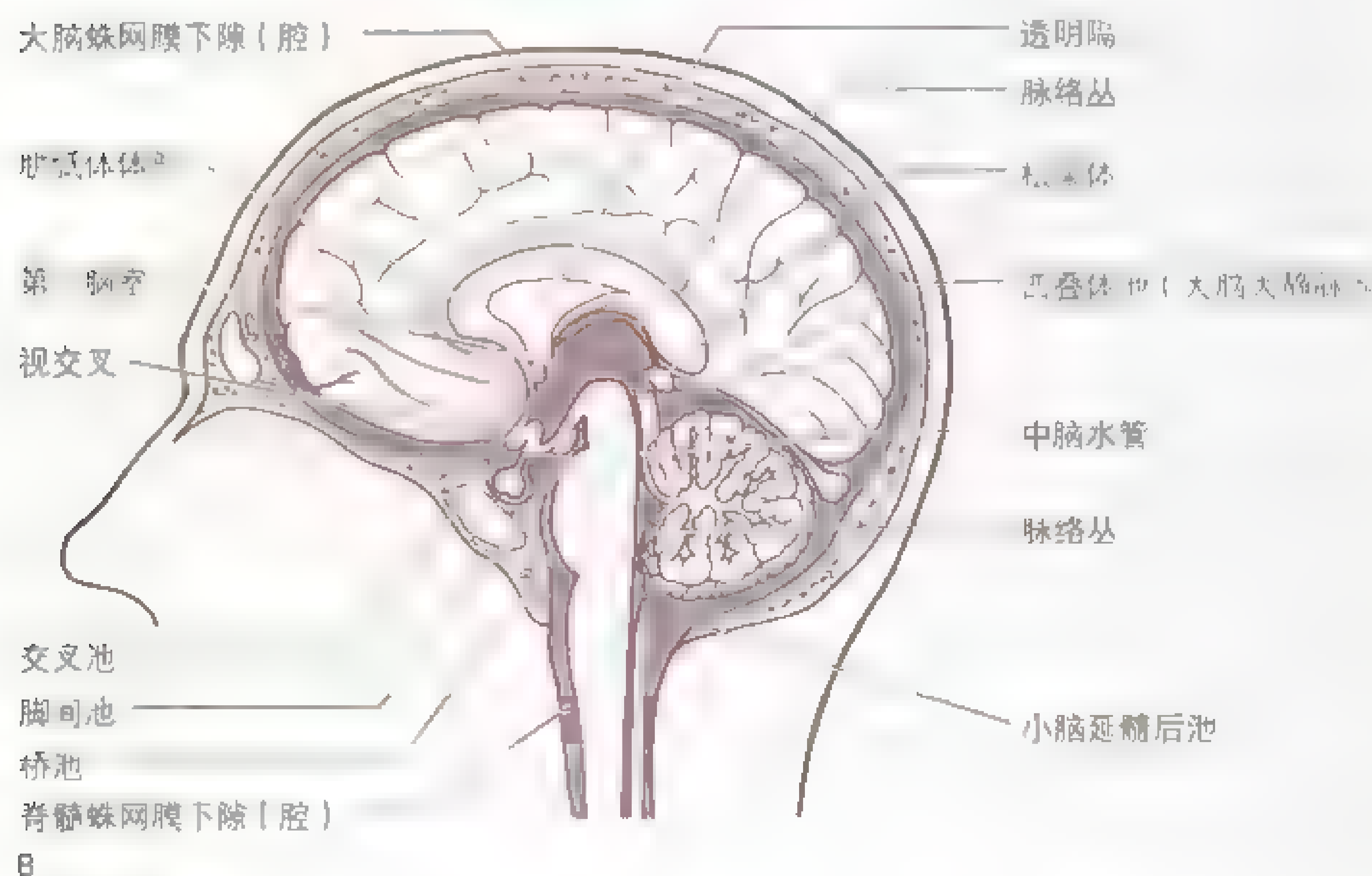


图7-26 蛛网膜（柔脑膜）下隙、脑室和蛛网膜下池

图 7.26)；每天由脉络丛分泌的脑脊液达 400～500ml（Corbett 等，1997）。脉络丛由软脑膜突入脑室的富含血管的皱褶（脉络组织）及其表面覆盖的立方上皮构成，内陷于第三和第四脑室顶以及侧脑室体和侧脑室下角的底。

脑脊液循环

脑脊液经室间孔离开侧脑室（图 7.26A），进入第三脑室。通过中脑水管由第三脑室进入第四脑室。再通过正中孔和外侧孔离开第四脑室进入蛛网膜下隙，此腔向下延续到脊髓周围并从后上方跨过小脑。然而，大部分脑脊液流进脚间池和四叠体池。来自不同蛛网膜下池的脑脊液通过大脑半球内侧和外上表面的沟和裂向上流动。脑脊液也可以进入脑神经周围的蛛网膜下隙延伸处，其中最为重要的是围绕在视神经周围的蛛网膜下隙。要了解更多的通过脑室系统和蛛网膜下隙的脑脊液流动，详见 Corbett 等（1997）。

脑脊液吸收

脑脊液主要通过蛛网膜粒被吸收进入静脉系统（图 7.24，图 7.26A），蛛网膜粒为突入硬脑膜静脉窦（尤其是上矢状窦及其外侧静脉腔隙）的小的蛛网膜绒毛簇状突起（图 7.17）。含有脑脊液的蛛网膜下隙延伸到蛛网膜粒的中心。脑脊液通过两条途径进入静脉系统（Corbett 等，1997）：

- 大部分脑脊液通过被蛛网膜粒细胞吸收入硬脑膜静脉窦而进入静脉系统；
- 部分脑脊液在构成蛛网膜粒的细胞间移动；

每天大约有 330～380ml 的脑脊液进入静脉循环。

脑脊液的功能

脑脊液通过提供一种对抗头部撞击的保护垫连同脑膜和颅盖骨一起保护脑。蛛网膜下隙内的脑脊液提供了防止脑的重量压迫紧贴颅骨内表面的脑神经根和血管的必要的缓冲力（Corbett 等，1997）。由于脑略重于脑脊液，所以当人直立时脑底面的脑回就会与颅底的颅窝相接触。在脑底的许多部位，仅有脑膜插入脑和颅骨之间。直立时，脑脊液位于蛛网膜下池以及脑的上部和外侧部的沟内；因此，正常情况下脑脊液和硬脑膜将脑的上部和颅盖骨分隔开。

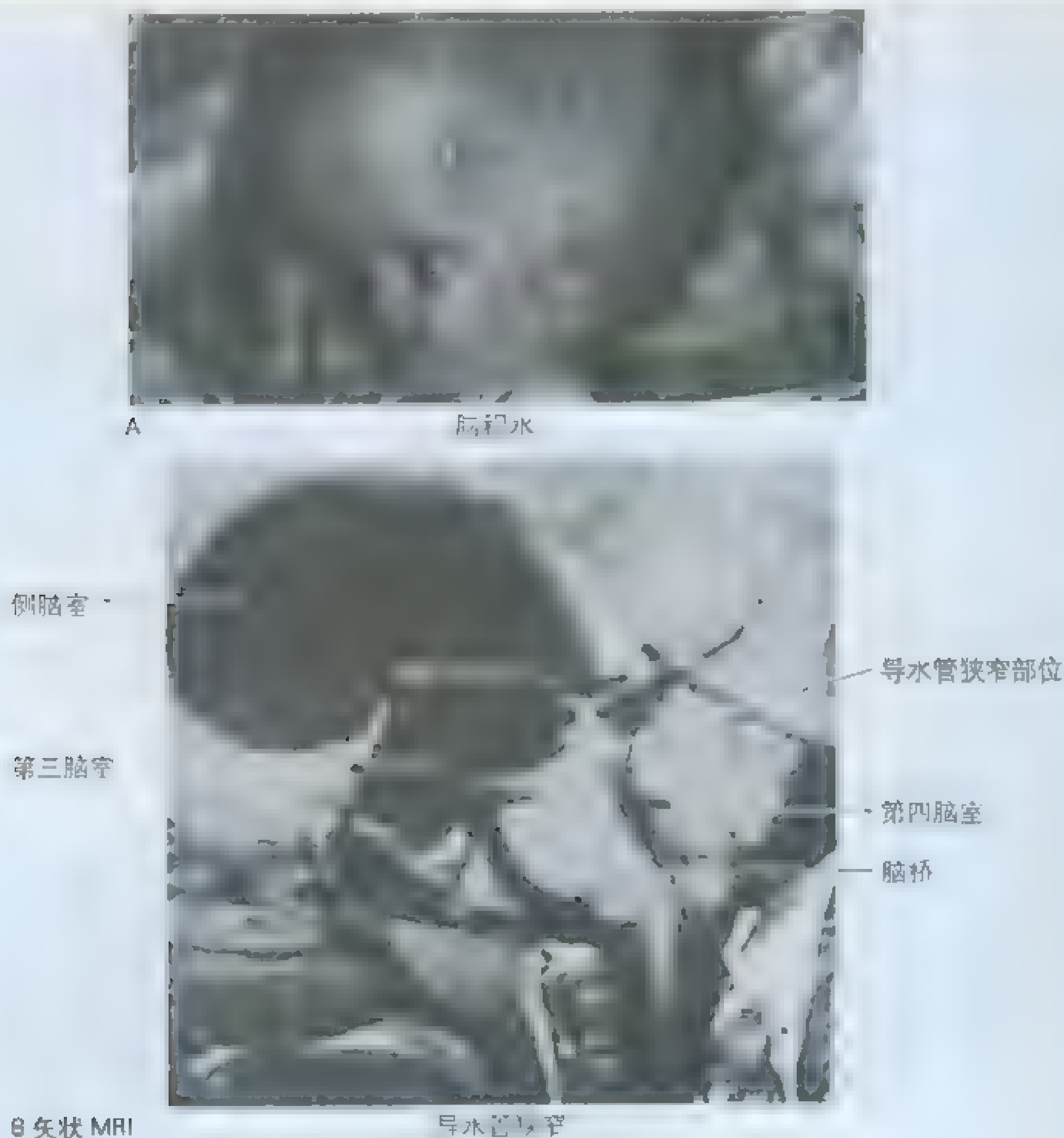
心脏搏动可引起颅内压小的、快速的循环变化；慢的循环变化原因不明。短暂的、大的压力改变发生于咳嗽、用力以及位置改变（如由直立到仰卧）时。颅腔内容物体积的任何改变（如由于脑瘤、中脑水管堵塞或动脉瘤破裂引起的出血等而导致脑脊液在脑室内的聚积）将会通过颅内压的改变而反应出来。这种规则被称作 Monro-Kellie 学说，此学说认为：颅腔犹如一个封闭而坚硬的箱子，颅内血液容量的改变只能通过脑脊液的移位或置换来实现。

小脑延髓池穿刺

可通过小脑延髓池穿刺术从小脑延髓后池获取脑脊液。此穿刺术需将针细心地通过寰枕后膜刺入池内（见第四章）。也可以将测量仪器置入蛛网膜下隙或脑室系统来测量或监测脑脊液压力，可以通过注入抗生素或给与对比剂来进行医学成像。小脑延髓池是婴、幼儿脑池穿刺的首选位点；在成人，更多的是在腰池实施穿刺术（详见第四章）。

脑积水

脑脊液产生过量、脑脊液流动受阻或脑脊液吸收受到干扰均可导致脑室内液体过剩以及脑组织肿胀，即阻塞性脑积水 [A（892页）]。过剩的脑脊液使脑室扩大、大脑皮质变薄，并可造成婴儿的颅盖骨分离。虽然阻塞可以发生在任何部位，但多发生在中脑导水管（B）或室间孔（Moore 和 Persaud，1998）。中脑水管狭窄可以由中脑附近的肿瘤或脑室内出血后遗留的细胞残片、以▶



A 脑积水

B 矢状 MRI 导水管狭窄

及中枢神经系统内的细菌或真菌感染所引起(Corbett 等，1997)。

脑脊液循环的阻塞导致阻塞部位上方脑室扩张以及大脑半球受到压迫。这种情况可挤压位于脑室液体和颅盖骨之间的脑。在婴儿，由于囟和缝仍然开放，内部的压力可导致脑和颅盖的膨胀。有可能通过制造人工引流装置来分流受阻的部位，使脑脊液能够流出，以减少对脑的损伤。

在[illegible]隙的脑脊液流动未[illegible]区域进入静脉系统[illegible]这种阻塞可以由先天性蛛网膜粒缺失或蛛网膜粒完全阻塞（由蛛网膜下隙出血产生的红细胞[illegible]引起）所引起（Corbett 等，1997）。

脑脊液漏

颅中窝底骨折后致使中耳上部的脑膜被撕裂，同时造成鼓膜破裂，则可以造成脑脊液从外耳道向外渗漏（耳漏）。颅前窝底的骨折可能累及到筛骨筛板，可以造成脑脊液从鼻腔向外[illegible]（[illegible]）。耳漏和鼻漏主要提示可能发生颅[illegible]能从耳或鼻传染到脑[illegible]。

脑的血液供应

脑的血供来自[illegible]颈内动脉和椎动脉（图 7.27，图 7.28，表 7.7）。

颈内动脉

颈内动脉[illegible]，通过颞骨内的颈动脉管[illegible]（图 7.2[illegible]）[illegible]于蝶骨体外侧壁上的颈动脉沟内（图 7.20）。颈内[illegible]大脑前动脉和大脑中动脉。[illegible]脑前循环。[illegible]前交通动脉[illegible]。后交通动脉[illegible]

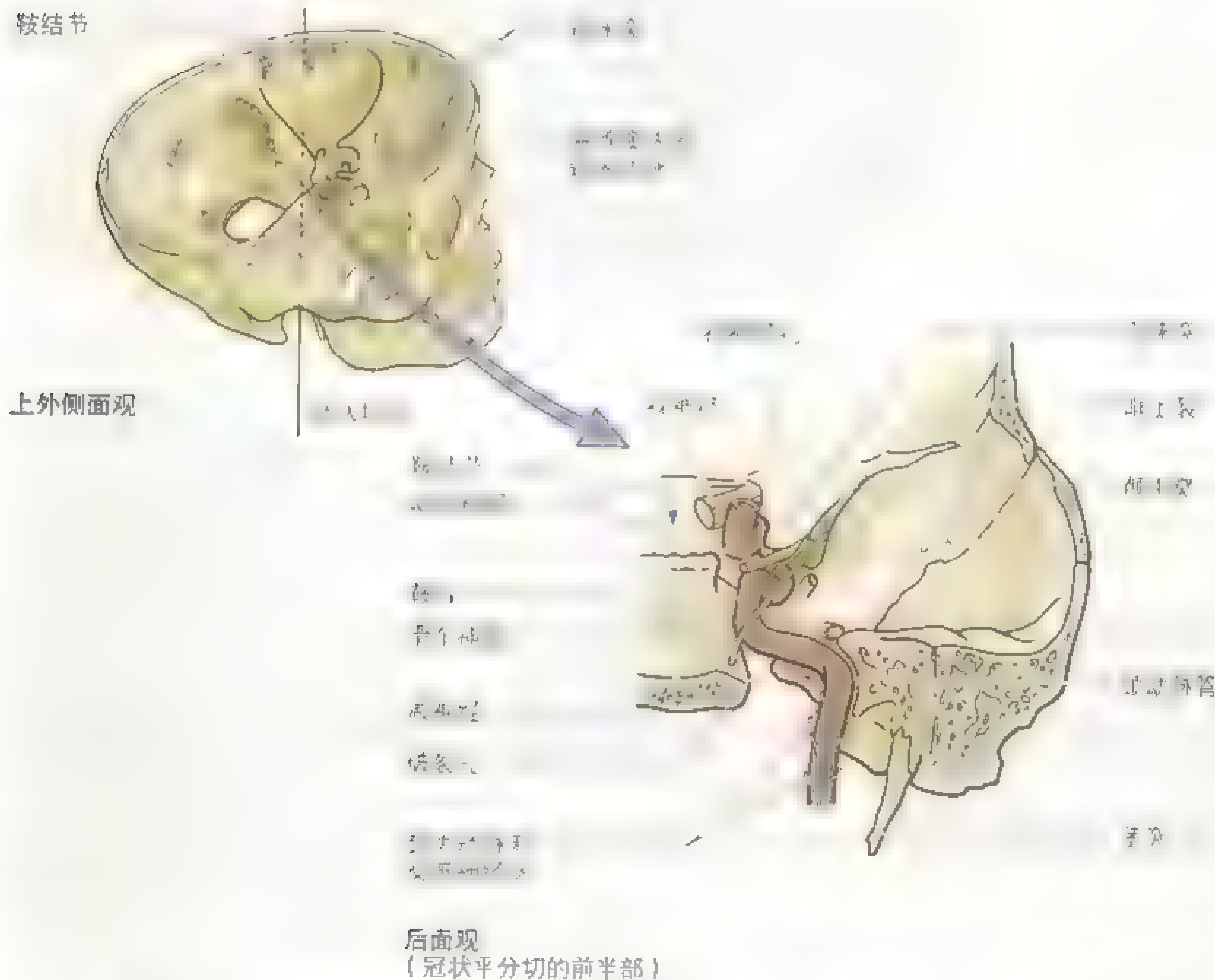


图 7.27　颈内动脉的行径　[illegible]



图 7.28 脑的底部显示了大脑动脉环（Willis 环） 下面观，观察 3 条上行营养大脑的动脉干；[illegible] 位于脑侧裂内的大脑中动脉。颞叶被分离开以显露大脑前动脉

脉的近端与大脑后动脉连接起来，形成围绕脚间窝（位于大脑脚间的中脑下表面的深凹）的大脑动脉环。

椎动脉

椎动脉作为锁骨下动脉第 1 段的第 1 分支始于颈根部。两侧的椎动脉大小通常不等，左侧的大于右侧。动脉的横突部通过上位 6 个颈椎横突孔上行（476 页）。椎动脉的枕骨下部穿过硬脑膜和蛛网膜进入枕骨大孔。两侧椎动脉在脑桥尾侧缘汇合成**基底动脉**。**椎–基底动脉系统**及其分支在临床上通常被称为**脑后循环**。

基底动脉（因其与颅底的关系密切而得名）沿斜坡（从鞍背到枕骨大孔的倾斜表面）上行（图 7.5C），通过桥池上升到脑桥上缘，分支成两条**大脑后动脉**而终止。

大脑动脉

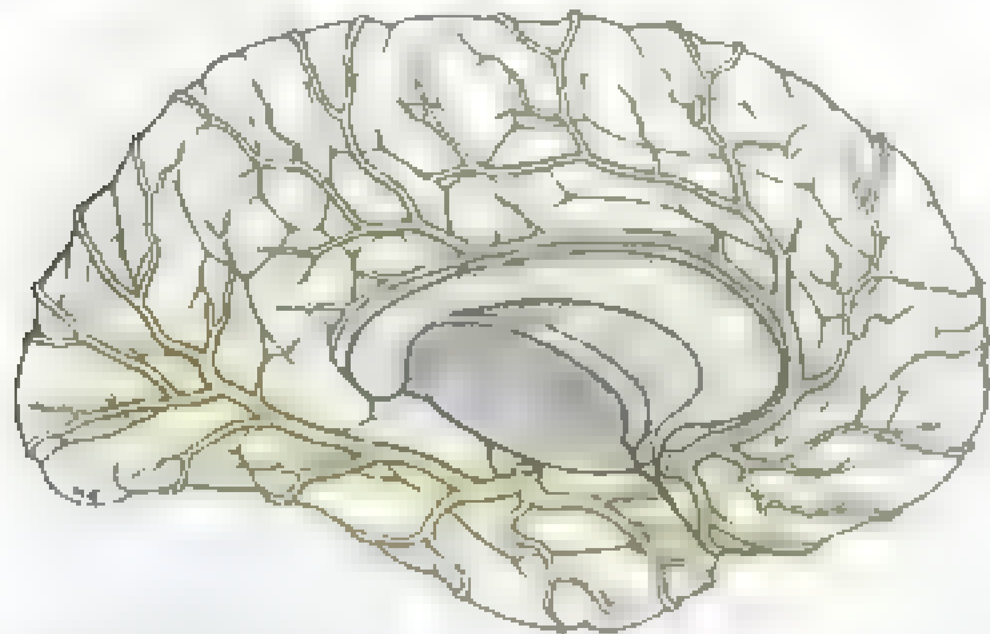
每条大脑动脉分布于脑的一个表面和一个极（表 7.7）：

- **大脑前动脉**分布于大部分脑的内侧面和上表面以及额极；
- **大脑中动脉**分布于脑的外侧面及颞极；
- **大脑后动脉**分布于大脑的下面及枕极。

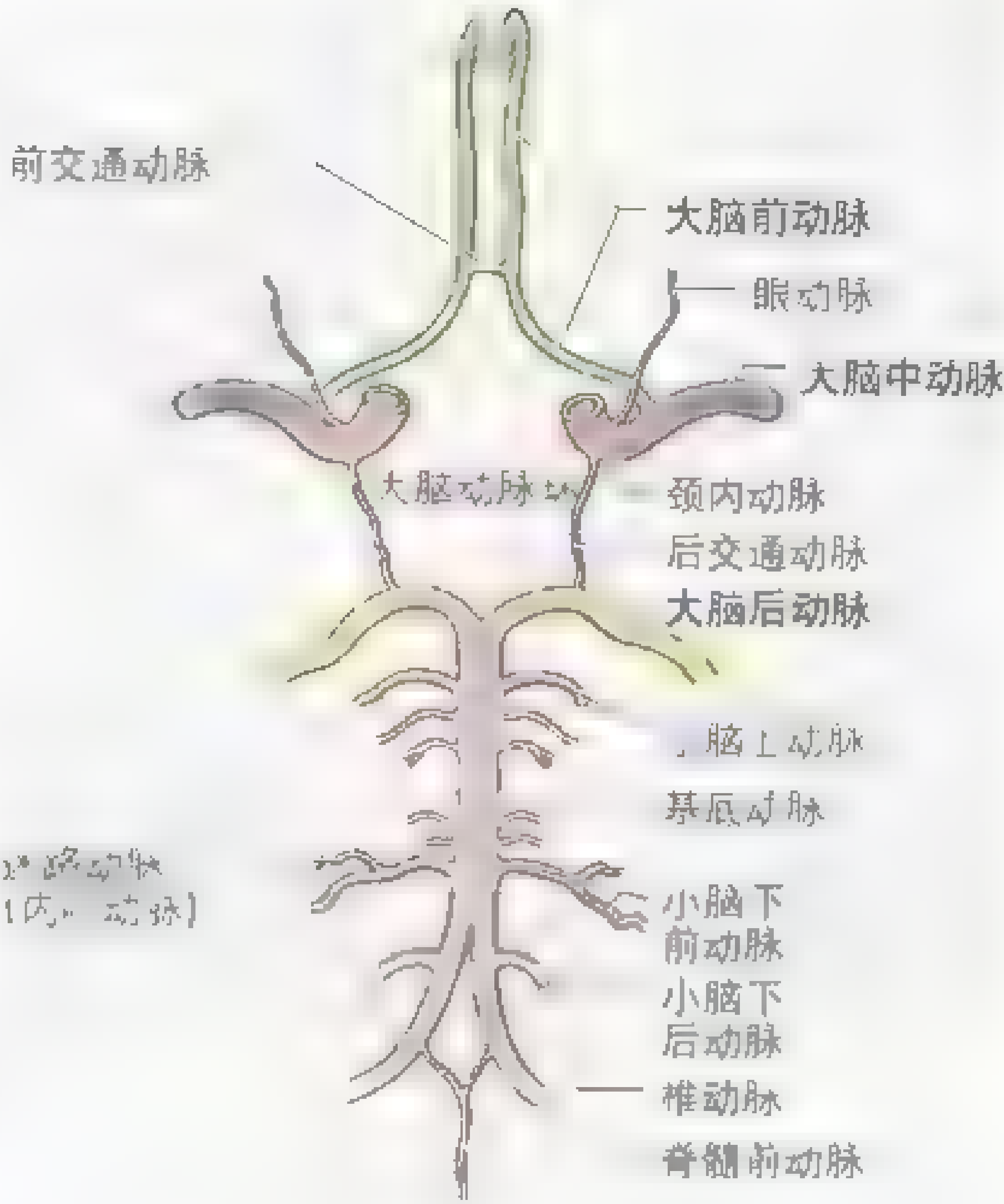
表 7.7 大脑半球的动脉供应



A 右侧半球右外侧面观

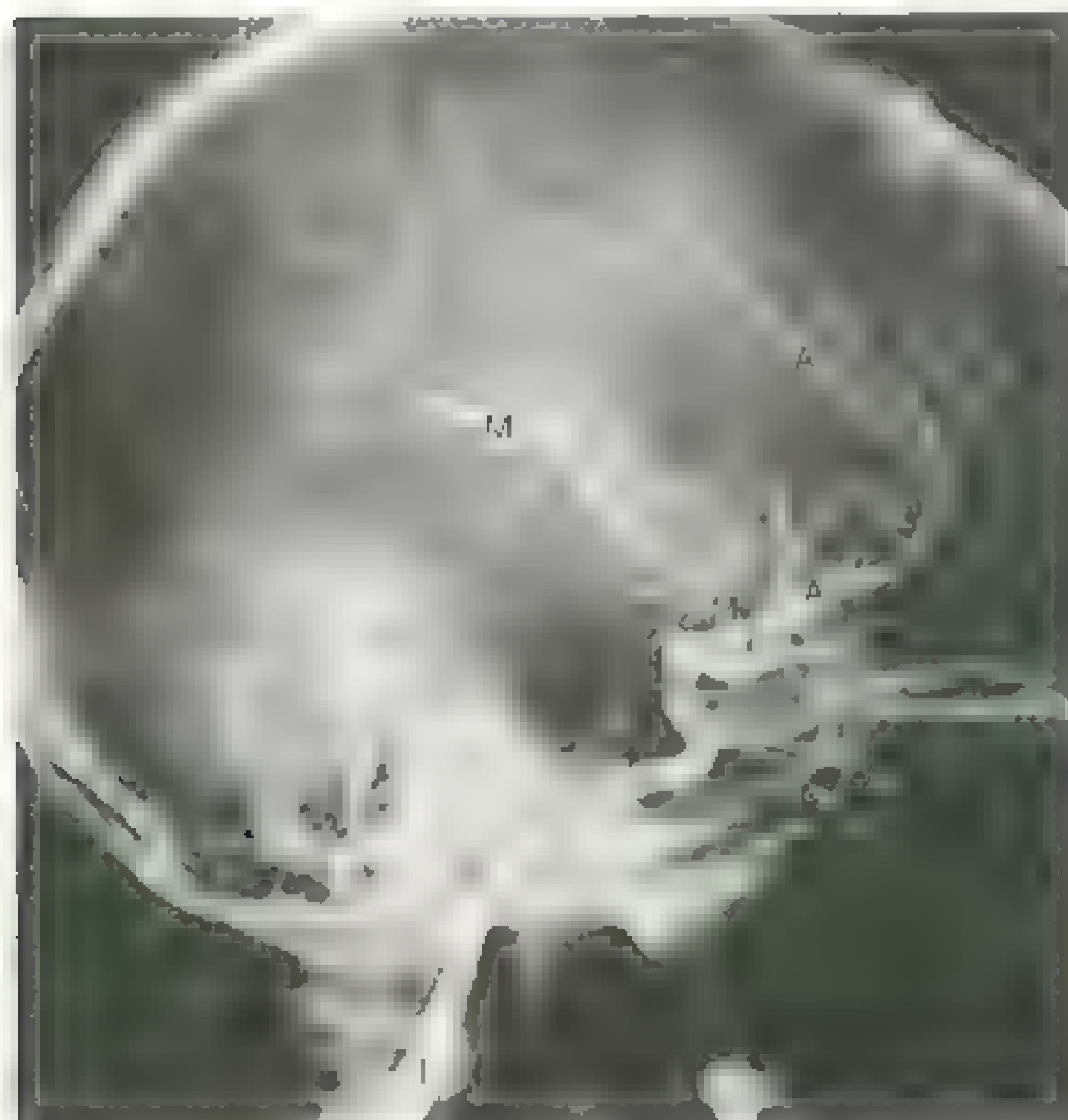


B 左侧半球内侧面观



C 下面观

动脉	起源	分布
颈内动脉	颈总动脉[illegible]	发出分支到达海绵窦壁，脑下垂体和三叉神经节，是脑血供的重要来源
大脑前动脉	颈内动脉	[illegible]大脑半球
前交通动脉	大脑前动脉	大脑动脉环
大脑中动脉	[illegible]大脑前动脉[illegible]颈内动脉的延续	大部分大脑半球外侧面
椎动脉	锁骨下动脉	[illegible]
基底动脉	两侧椎动脉结合而成	脑干、[illegible]大脑
大脑后动脉	基底动脉的终支	大脑半球[illegible]下面和枕叶
后交通动脉	大脑后动脉	视束、大脑脚、内囊和丘脑



外侧面观

图 7.29 颈动脉造影图 侧面观 在进行 X 线摄像 [illegible] 窦内，以及大脑部，位于脑的蛛网膜下腔内。观察大脑前动脉及其分支（A）、大脑中动脉及其分支（M）以及眼动脉（O）（此图由加拿大安大略省多伦多市，多伦多大学医学影像学副教授 Armstrong D 博士提供）

大脑动脉吻合及脑栓塞

3 个大脑动脉的分支在脑表面互相吻合，然而，如果一条大脑动脉被一个脑栓塞（如血块）阻塞，这些细小的吻合就不能向相关的大脑皮质区供应充足的血液。因此，可能发生脑缺血和脑梗死，形成一个坏死（组织死亡）区。小的大脑栓塞可以暂时阻塞小的脑血管，形成短暂性脑缺血（TIA）及在几分钟内便可消失的突发性神经系统功能丧失。阻塞主要大脑血管的较大的大脑栓塞可以引起严重的神经学问题，甚至导致死亡（Rowland, 1995; Haines, 1997）。○

大脑动脉环

大脑动脉环是向脑供血的 4 个动脉（双侧的椎动脉和颈内动脉）在脑底部形成的一个重要吻合（图 7.28，表 7.7）。

大脑动脉环由以下动脉组成：

- 大脑后动脉；
- 后交通动脉；
- 颈内动脉；
- 大脑前动脉；
- 前交通动脉。

大脑动脉环的不同部位向脑发出许多小的分支。

大脑动脉环的变异

形成环的血管的粗细变化比较常见。有些个体后交通动脉缺失，而另外一些个体可能出现双前交通动脉。大约 1/3 的人，大脑后动脉为颈内动脉的一个主要分支，这种变化通常为双侧的。在行程的近端，大脑前动脉中的一条通常要小一些，在这些个体，前交通动脉比较要大。

中风

中风表示突然发生的病灶性神经损害，它通常与受损的大脑血流有关。中风是死亡的四种主要原因之一，是多种神经障碍的病因。在美国，中风是成年人最常见的神经障碍（Sacco, 1995），更多的是引起瘫痪，而不是死亡。中风的基本特征是突然出现神经学症状。

构成动脉环的一个主要动脉逐渐被阻塞后，大脑动脉环便成为侧支循环的一个重要途径。虽然在儿童就能够提供真正的侧支循环，但在成人，如果构成动脉环的 4 条动脉中的一条或多条被阻塞，通常只能通过主要动脉间细长的交通动脉发生少量的血液互换。突然的阻塞，即使仅仅是部分阻塞，也可以造成大脑的功能障碍。在老年人，当大动脉（如颈内动脉）被阻塞时，即使是逐渐的（在这种情况下，至少已发生某种程度的功能损▶

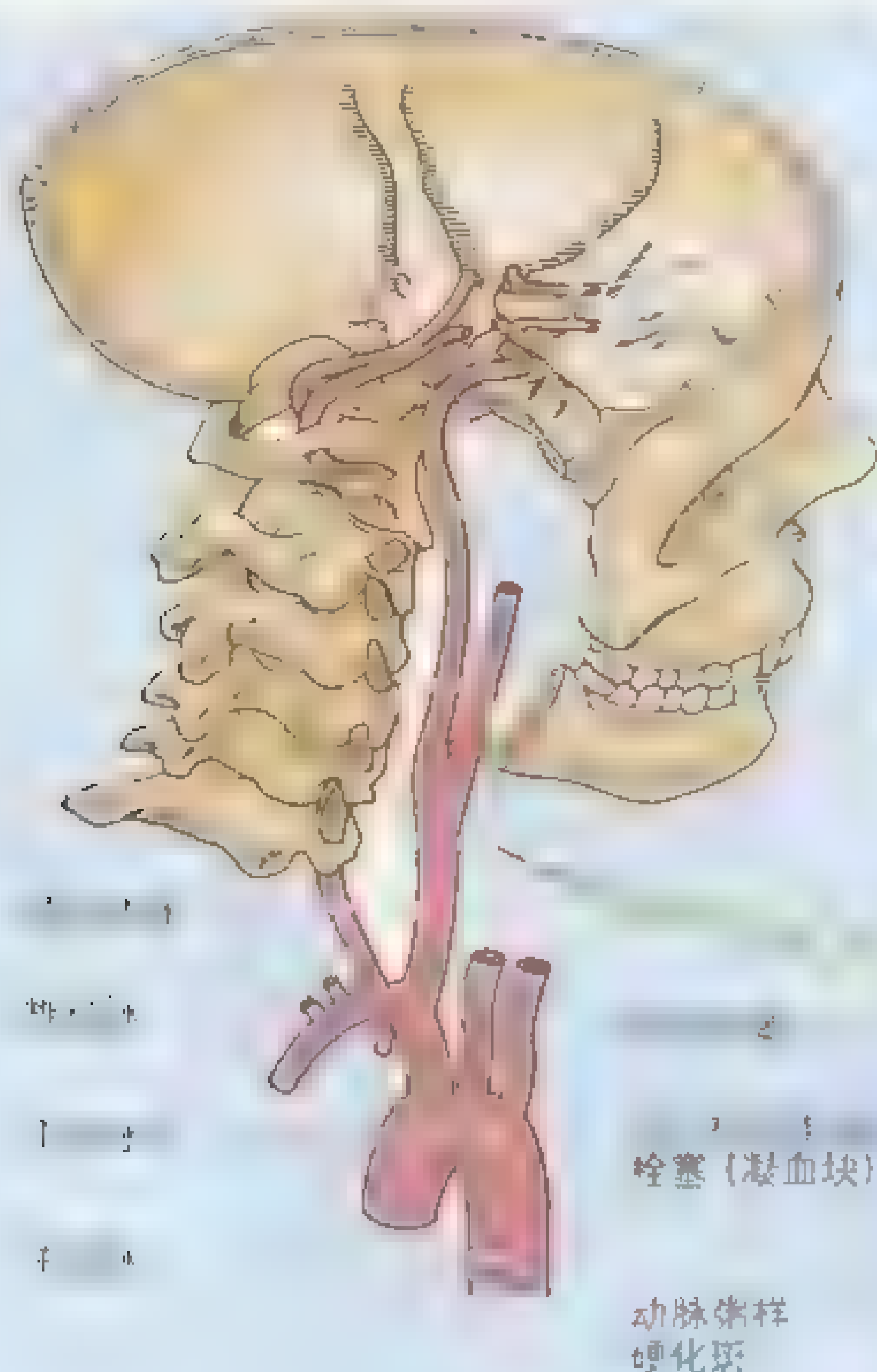
A B

▶ [illegible] 发生的 [illegible] 脑血管 [illegible] Rowland, 1995 [illegible] (B). [illegible]

动脉或 [illegible] 样囊）的破裂发生出血性中风。最常见的动脉瘤类型是浆果样动脉瘤，发生在大脑动脉环或其分支的 [illegible] 动脉 [illegible] 造成的。

[illegible]梗死

[illegible] ▶





▶内动脉和颈外动脉的分叉处）的动脉粥样硬化性斑可以导致渐进的动脉狭窄，形成逐渐严重的功能障碍。游离的栓子通过血液运输，直到栓塞于某一动脉内，通常是因颅内支太细致使栓子不能通过。这种情况通常会导致急性皮质梗死，即突发性脑（例如左侧额叶和顶叶）动脉供血不足。血液供应阻断30s便可改变脑的新陈代谢，1～2min后，患者可能丧失神经功能，5min后，缺氧可导致脑梗死。迅速恢复血液中的氧可以修复脑损伤（Sacco，1995）。

短暂性脑缺血发作

正如以前所提到的，短暂性脑缺血发作(Transient Ischemic Attacks，TIA)是指由缺血(大脑供血不足)引起的神经症状。大部分发作仅持续几分钟，但有些可持续到1h。若主要的颈动脉和椎－基底动脉发生狭窄，TIA趋于持续更长时间，引起颅内血管远端闭合。TIA的症状可以是多样的：摇摆、眩晕、头昏目眩以及感觉异常(如肢体麻木感)。TIA患者"患心肌梗死和严重中风的危险增大了"（Brust，1995）。○

脑的静脉回流

来自脑的浅、深静脉的静脉血流入**硬脑膜静脉窦**（图7.17～图7.19），再由静脉窦回流到颈内静脉。位于脑的上外侧表面的大脑静脉回流入上矢状窦，位于后下面的大脑静脉回流到直窦、横窦和岩上窦，小脑上静脉回流到横窦。要了解更多关于大脑静脉的知识，参阅Haines (1997)。

眶

眶为位于面颅内的底向前、尖端向后的锥体形骨腔（图 7.30）。它容纳并保护着眼球及其肌肉、神经和血管以及大部分泪器。构成眶的骨表面覆以眶骨膜，构成眼球筋膜鞘的眶骨膜呈线性排列（图 7.31A）。眶骨膜在视神经管和眶上裂处与硬脑膜骨膜层相延续。眶骨膜也可越过眶缘以及通过眶下裂与覆盖于颅骨外表面的骨膜相延续。

眶有四个壁和一个尖端（图 7.30）：

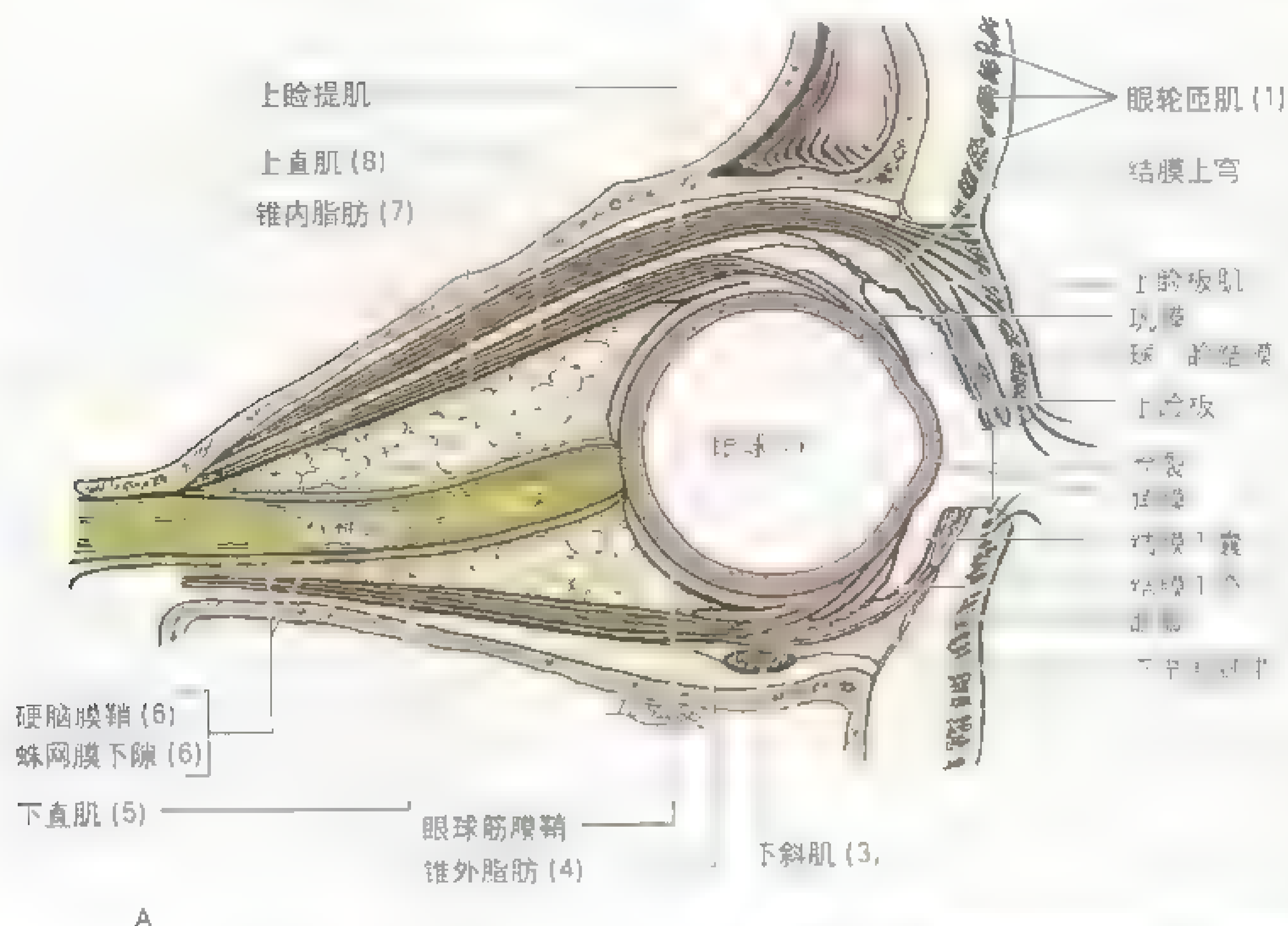
- **上壁（顶）**　近于水平，主要由额骨眶部构成将眶腔与颅前窝隔开。接近眶尖部的上壁由蝶骨小翼构成。泪腺位于额骨眶部的泪腺窝内；
- **内侧壁**　主要由筛骨、额骨、泪骨及蝶骨的部分结构构成。在前部，菲薄的内侧壁上有容纳泪囊的陷凹——泪囊窝以及鼻泪管的近侧部。两个眶的内侧壁基本上是平行的，被筛窦和上颌窦所分隔；
- **下壁（底）**　主要由上颌骨和部分颧骨及腭骨构成；菲薄的底通过眶下裂部分地与眶外侧壁分隔开。下壁从尖部向下倾斜至眶下缘；
- **外侧壁**　由颧骨额突和蝶骨大翼构成，侧壁较厚，尤其是将眶和颅中窝分隔开的后部。两个眶的外侧壁几乎相互成直角；
- **眶尖**　为后面的视神经管，恰位于眶上裂内侧的蝶骨小翼内。

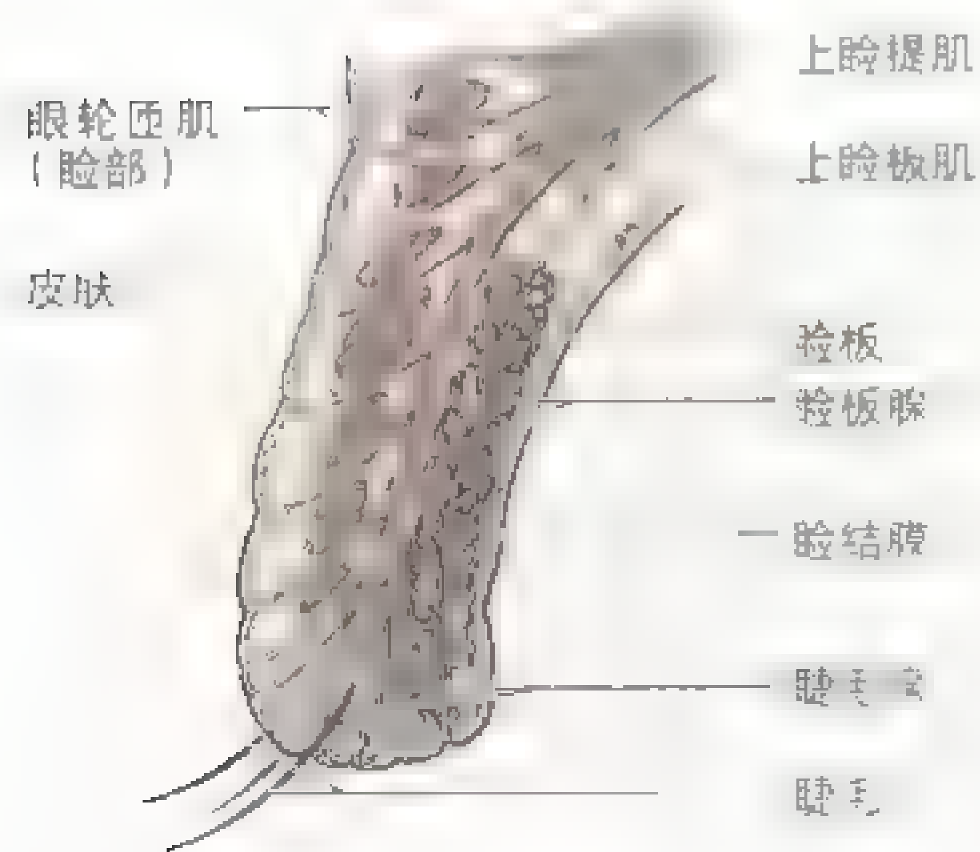
眶骨骨折

由于眶的内侧壁和下壁薄弱，眼受到撞击可以导致眶的骨折。间接的创伤性眶壁移位损伤被称作“爆裂”骨折。内侧壁骨折▶



图 7.30 眶或眶腔（眼窝）的前面观　观察眶的骨性壁。“筛骨”一词已被直接印在分隔眶[illegible]





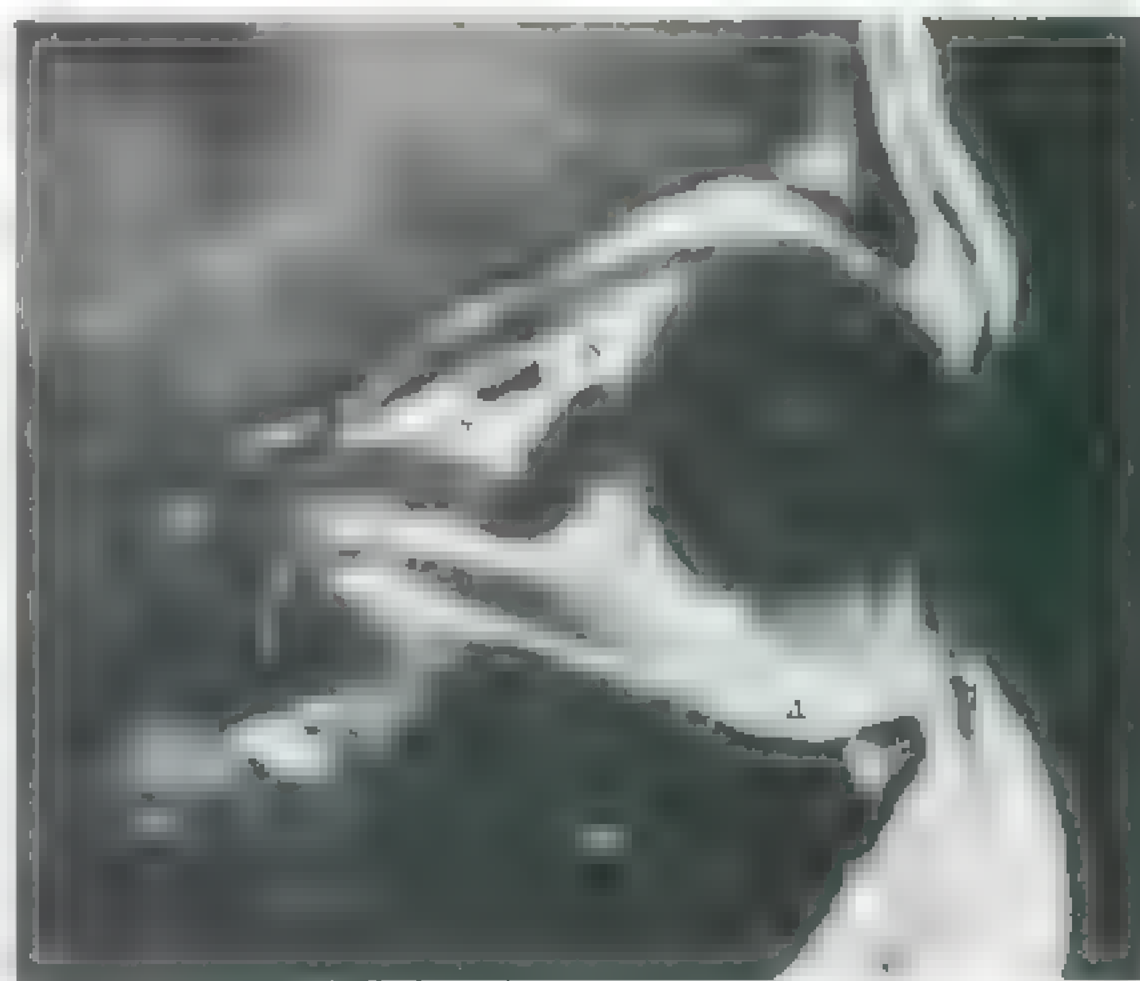


图 7 31 眶和眼睑 A [illegible] B [illegible] C [illegible] S, [illegible] M [illegible] 学影像学会主席、[illegible]院磁共振中心临床主任 Dr. Kucharczyk W 博[illegible]

▶可累及筛窦和蝶窦，而下壁骨折可伤及上颌窦。虽然上壁比内侧壁和下壁强一些，但仍显得薄弱，呈半透明状，很容易被穿透。因此，尖锐的物体可以穿过它，进入大脑额叶。

眶骨折通常造成眶内出血，可压迫眼球，引起突眼。任何眼损伤都可能影响邻近的结构：

- 血液流入上颌窦；
- 上颌牙错位；
- 鼻骨骨折造成出血、呼吸道阻塞以及感染通过眼静脉扩散到海绵窦。

眶周出血

击打眶周围区通常会引起明显的眼睑肿胀、出血以及血液外渗入眶周皮肤。这种类型的损伤经常发生在拳击和篮球运动员。

由于视神经紧邻蝶窦和后筛窦，这些窦内的恶性肿瘤可以侵蚀薄的眶骨壁，压迫视神经和眶的内容物。眶内肿瘤可以造成眼球突出。颅中窝内的肿瘤最易通过眶上裂进入眶腔；颞窝和颞下窝内的肿瘤可通过眶下裂进入眶腔。虽然由于眶的外侧壁向前外侧延伸，使其几乎与内侧壁一样长，但它向前延伸的距离却不如内侧壁的长，内侧壁基本上处于矢状面。这样，当瞳孔尽可能地向内旋转时，将近有2.5cm长的眼球会暴露出来。这就是为什么外侧壁适合作为眼球手术入路的原因。○

眼睑和泪器

眼睑和由泪腺分泌的眼泪保护眼球和角膜免受伤害（如，灰尘和小颗粒）。

眼睑

眼睑闭合时，遮盖眼球前面，可以保护眼球免受损伤和强光刺激。它们也可通过涂布泪液保持角膜湿润。眼睑为可动的皱襞，内、外表面分别覆盖着薄的皮肤和**睑结膜**（图 7.31A）。睑结膜反折到眼球上，与球结膜相延续。**球结膜**薄而透明，松弛地覆于眼球的前表面。松弛而呈皱纹状覆于巩膜表面（含有小的、明显的血管）的球结膜附着于角膜周缘（图 7.33）。睑结膜至眼球的反折线形成深隐窝——上、**下结膜穹窿**（图 7.31A）。

上、下眼睑被致密的结缔组织带——上、下睑板所加强，**睑板**为眼睑的“骨架”（图 7.31B，图 7.32）。**眼轮匝肌**纤维位于眼睑皮肤深面、睑板浅面的结缔组织内。**睑板腺**位于睑板内，其分泌的脂类可以润滑睑缘，并在眼睑闭合时防止睑缘粘在一起。分泌的脂类物质也可以形成一个屏障，防止正常分泌量的泪液外溢。当泪液分泌过量时可溢出屏障成为眼泪。**睫毛**位于睑缘内，位于睫毛根部的大的皮脂腺为**睫毛腺**。上、下眼睑相连之处为**眼角**。因此，每个眼有内角和外角，或称为**内眦**和**外眦**（图 7.32）。

睑内侧韧带位于鼻和眼内侧角之间，将睑板连于眶的内侧缘（图 7.32）。眼轮匝肌起于并附着在这条韧带的上面。睑外侧韧带使睑板附着于眶的外侧缘，但没有提供直接的肌肉附着点。**眶隔**是一个从睑板跨到眶缘的薄膜，在眶缘与骨膜相延续，含有眶脂体，可以限制感染向眶内扩散以及从眶内向外扩散。

泪器

泪器（图 7.31，图 7.33）包括：

- **泪腺**　分泌泪液；
- **泪管**　将泪液从泪腺运送到结膜囊；
- **泪小管**　起于靠近眼内侧角的、开口于泪乳头的泪点，将泪液从泪湖（位于眼内侧角、泪液聚集的三角形间隙）运送到泪囊（鼻泪管扩张的上部）；
- **鼻泪管**　将泪液运送至鼻腔（详见 916 页）。

泪液通常从泪管经眼球前面流向**泪湖**，通过泪小管进入**泪囊**，然后进入鼻腔，流向鼻腔后部并被吞咽。然而，由于情绪或其他原因导致泪液增多时，

图 7.32 眼睑的骨架 [illegible]于上睑板的前面和上缘

图 7.33 眼眶和眼 A [illegible] 6～8 mm [illegible] B [illegible] 膜皱襞，即位于泪阜的半月襞（详见915页）

泪液可以向前越过脂质屏障溢出睑缘，流到面颊。

泪腺（图 7.33A），呈杏仁状，长约 2cm，位于两侧眶外上部的泪腺窝内（图 7.30）。腺体因上睑提肌腱的外侧扩张部嵌入而分为**上(眶)部**和**下(眼睑)部**(图 7.31B)。此外，尚有小的**副泪腺**，它们在上睑的数量要多于下睑。

泪液（由来自面神经的副交感神经冲动刺激而产生）通过开口于**上结膜穹隆**（睑结膜到眼球的上反折线）内的多达 12 条的泪管进入结膜囊（图 7.31A)。**结膜囊**是睑结膜和球结膜间的间隙。泪液经眼球表面（主要通过眼睑从外侧向内侧的闭合方式来推动），至眼的内侧角进入**泪湖**，在此通过虹吸作用经**泪点**和**泪小管**引流到泪囊。在**泪囊**，泪液通过鼻泪管流入鼻腔（图 7.33A)。角膜干燥时，眼睛眨动，眼睑将泪液涂布于角膜表面，类似汽车的擦拭器清洗挡风玻璃。通过这种方式，异物(例如灰尘）被送到眼的内侧角，在此可被擦掉。

泪腺的神经分布既有交感的，也有副交感的。副交感的促分泌节前纤维发自面神经，通过**岩大神经**和**翼管神经**到达**翼腭神经节**，在此与突触后纤维的胞体形成突触。促血管收缩的节后交感纤维发自**颈上神经节**，经**颈内动脉丛**、**岩深神经**和**翼管神经**穿过翼腭神经节。交感和副交感两类节后纤维经颧神经（上颌神经分支）和眼神经泪腺支进入泪腺。

支配眼睑的神经损伤

由于动眼神经支配上睑提肌，损伤时会引起肌肉瘫痪以及上睑下垂。面神经损伤可以引起眼轮匝肌瘫痪，眼睑不能完全闭合，不能进行正常的快速、保护性眨眼。同时因下睑的肌张力松弛，使眼睑从眼的表面分离，造成角膜干燥，不能保护其免受灰尘和微粒的伤害。因此，刺激没有保护的眼球可以导致过度的、但是无效的流泪（泪液生成）。当泪液的引流装置阻塞时，也可造成泪液过多，从而阻碍泪液向眼下部运送。人们经常不停地擦拭眼睛来擦掉眼泪，造成进一步的刺激。

睑腺的炎症

眼睑内的任何腺体都会因感染或排出管阻塞而发炎和肿胀。如果睫毛腺管阻塞，会在眼睑形成伴有疼痛性发红和化脓性肿胀的麦粒肿。也可形成眼睑皮脂腺囊肿——霰粒肿。睑板腺堵塞会引起炎症——睑板腺囊肿，囊肿朝眼球方向凸出，眨眼时可以摩擦眼球。霰粒肿通常比麦粒肿更为疼痛。

结膜充血

除了其内的血管扩张和充血时（充血眼），球结膜通常是无色的。结膜充血由局部刺激引起（例如，来自灰尘、氯或烟的刺激）。结膜炎（“红眼病”）是一种常见的接触性眼球感染。

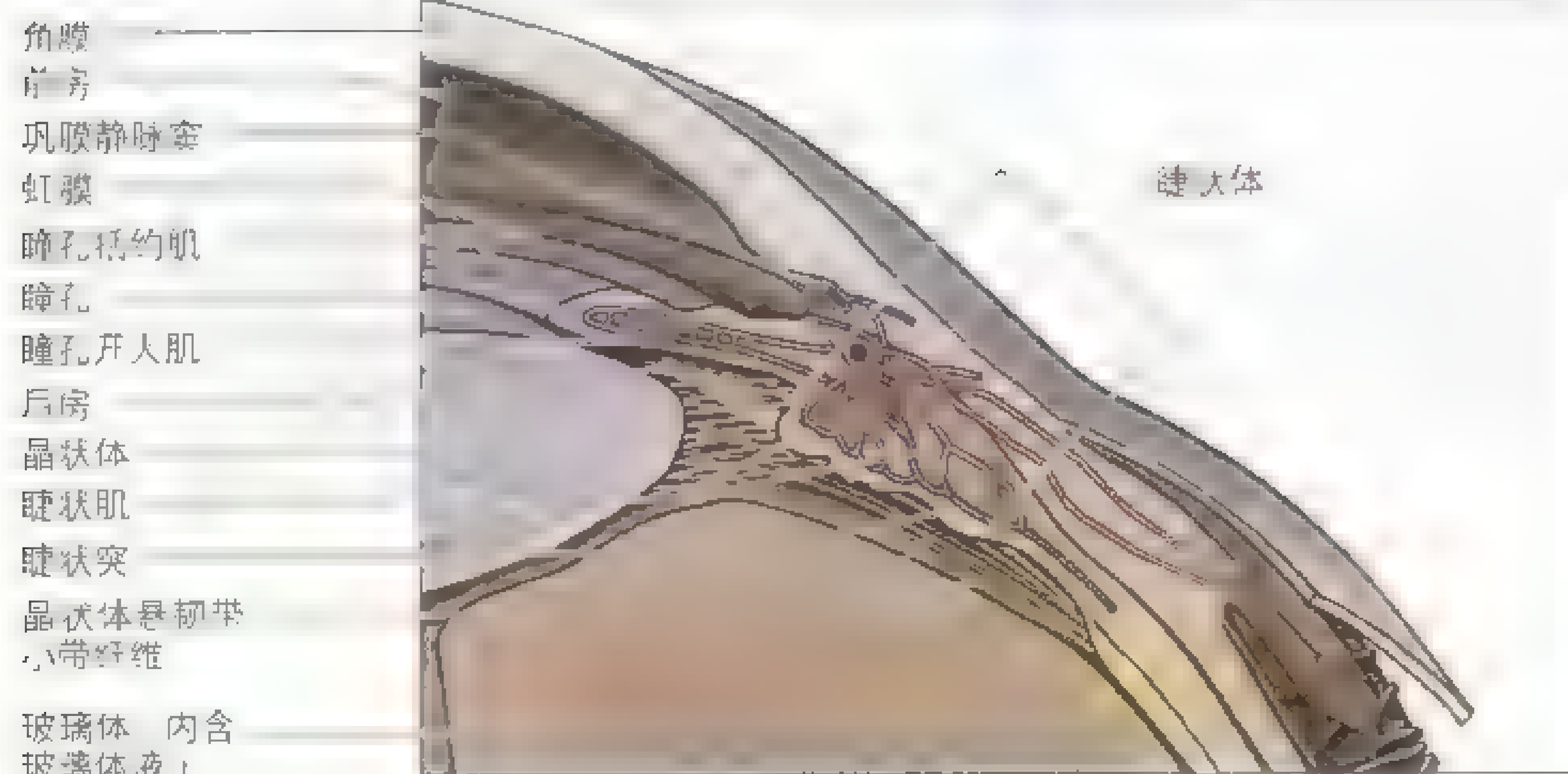
结膜下出血

结膜下出血较为常见，可以通过球结膜内或深血的明、暗红斑来诊断。出血可由外伤或炎症引起。眼球受到挤压、用力击打鼻子以及发作性咳或猛烈的喷嚏均可引起因小的结膜下毛细血管破裂而导致的出血。○

瞳孔
晶状体
上直肌
涡静脉

角膜
房水
虹膜
巩膜静脉窦
睫状突
晶状体悬韧带（小带纤维）
内直肌
锯状缘
充满后腔（眼后节）的玻璃体
视网膜
脉络膜
巩膜
黄斑
视神经盘
视神经硬膜鞘
视神经
视网膜中央动、静脉

A



B

眶的内容物

眶的内容物包括眼球、视神经、眼外肌、筋膜、神经、血管、脂肪、泪腺和泪囊。

眼球壁有3层（图7.34）：

- 外纤维层包括**角膜**和**巩膜**；
- 中间血管（色素沉着）层包括**脉络膜**、**睫状体**和**虹膜**；
- 内层，即**视网膜**，包括**视部**和**盲部**。

眼球的外纤维层

巩膜为覆盖眼球后5/6的不透明纤维外衣。通过透明的球结膜可以看到巩膜的前部，即“白眼球”。**角膜**是覆盖眼球前1/6的透明纤维外衣。

眼球的中间血管层

脉络膜为位于巩膜和视网膜之间的一层黑褐色膜，是血管层最大的一部分，衬于大部分巩膜内面。向前终止于睫状体。脉络膜紧贴于内侧的视网膜色素层，但很容易与外侧的巩膜分离。

睫状体除血管外还含有肌肉，将脉络膜与虹膜周缘连接起来。其内侧面皱褶形成**睫状突**（图7.34B），可分泌水样液体到眼球前房和后房（充满液体的腔隙）。**眼前房**为位于前方的**角膜**和后面的**虹膜/瞳孔**之间的腔隙（图7.34B）。**眼后房**位于前面的虹膜/瞳孔与后面的**晶状体**和**睫状体**之间。

虹膜紧贴于晶状体的前表面，为一个薄的、可收缩的隔膜，其中央有一可通透光线的孔，即**瞳孔**。当人醒来时，瞳孔的大小不断变化，以调节进入眼的光量。**瞳孔括约肌**和**瞳孔开大肌**控制瞳孔的大小。

眼球的内层（视网膜）

视网膜大体上包括三部分：

- 视部；
- 睫状体部；
- 虹膜部。

视网膜视部接受可见光，有两层：神经层和色素细胞层。**神经层**为感光部。**色素层**由一层细胞构成，可加强脉络膜的光吸收特性，以减少眼内光的反射。**视网膜睫状体部**和**虹膜部**为色素[illegible]的延续，睫状体和虹膜的后面分别覆盖有一层支持细胞。

眼底（眼后部）有一环状凹陷区，被称作**视神经盘（视乳头）**，视神经由此进入眼球（图7.34A）。由于它含有神经纤维，而没有光感受器，所以视神经盘不能感光。在此视网膜“盲点”的外侧为**黄斑**。仅在用无红色光检查视网膜时，斑点才显现为黄色。黄斑是视网膜上一个小的卵圆形区域，具有特化的光感受锥（视锥），视觉敏锐，正常情况下用眼底镜（一种通过瞳孔来观察眼球内部的设备）观察不到。黄斑的中央有一陷凹，被称作**中央凹**，是感光最敏锐的位点，直径约为1.5mm，其中央没有在其他视网膜深层可见的毛细血管网。

视网膜的功能性视部向前沿着**锯状缘**（睫状

瞳[illegible]孔对光反[illegible]

[illegible] Barr [illegible] Kiernan, 1993 [illegible]

图7.34　眼球的剖面图　A [illegible]　B [illegible]

体稍靠后的一个不[illegible]图7.34[illegible]状缘是视网膜光感受部[illegible]层的**视锥**和**视杆**细胞外，视[illegible]支——**视网膜中央动脉**供血。神经[illegible]内表[illegible]，[illegible]内表面）[illegible]图7.38[illegible]网膜静脉系[illegible]。

视网膜的发育

视网膜和视神经由视杯（由胚胎前脑两侧的突起——视泡衍变而成）发育而来。随着从脑表面向外突起，视泡将发育中的脑膜也一起带下来（Moore 和 Persaud, 1998）。因此，视神经周围有脑膜及延续来的蛛网膜下隙。视网膜中央动、静脉跨过蛛网膜下隙，走行于视神经远端内。视网膜色素细胞层由视杯的外层发育而来，神经层由视杯的内层发育而来。

眼底镜检查

医生用眼底镜来观察眼底，有时被称为眼底镜检查（A）。在眼底，视网膜动、静脉从视神经盘向周围辐射。通过眼底镜观察苍白色、卵圆形的视神经盘，可见从其中央发出的视网膜血管。通常可见视网膜动脉搏动。由于脉络膜和色素细胞层内的黑色素没有被毛细血管内的血液所遮蔽，中央凹显得比略带红色的视网膜周围区域暗。

视神经乳头水肿

脑脊液压力的增高会减慢视网膜静脉血的回流速度，引起视网膜水肿（液体累积）。视网膜水肿在检眼镜检查时表现为视神经盘肿胀，被称作视神经乳头水肿。正常情况下，视神经盘是扁平的，不形成乳头状突起。视神经乳头水肿由颅内压及视神经周围的蛛网膜下隙内的脑脊液压力增高引起。

视网膜剥脱

在胚胎期，视网膜的两层被视网膜内间隙分隔开。在胎儿早期，胚层融合，视网膜内间隙消失。色素细胞层被牢固地贴附于脉络膜，但它与神经层的附着却不牢固。因此，眼睛受到撞击后可能导致视网膜剥脱（B），恢复到胚胎期的情况。视网膜剥脱通常由视网膜神经层和色素层间的液体渗漏造成，大概发生在眼睛受伤后的数日甚至数周后。视网膜剥脱患者可能会抱怨开、关灯时的光线变化（Anderson 和 Hall, 1995）。○



A



B 视网膜脱离

眼的折光系统

光波通过眼的折光系统（角膜、房水、晶状体和玻璃体）到达视网膜（图 7.34B）。

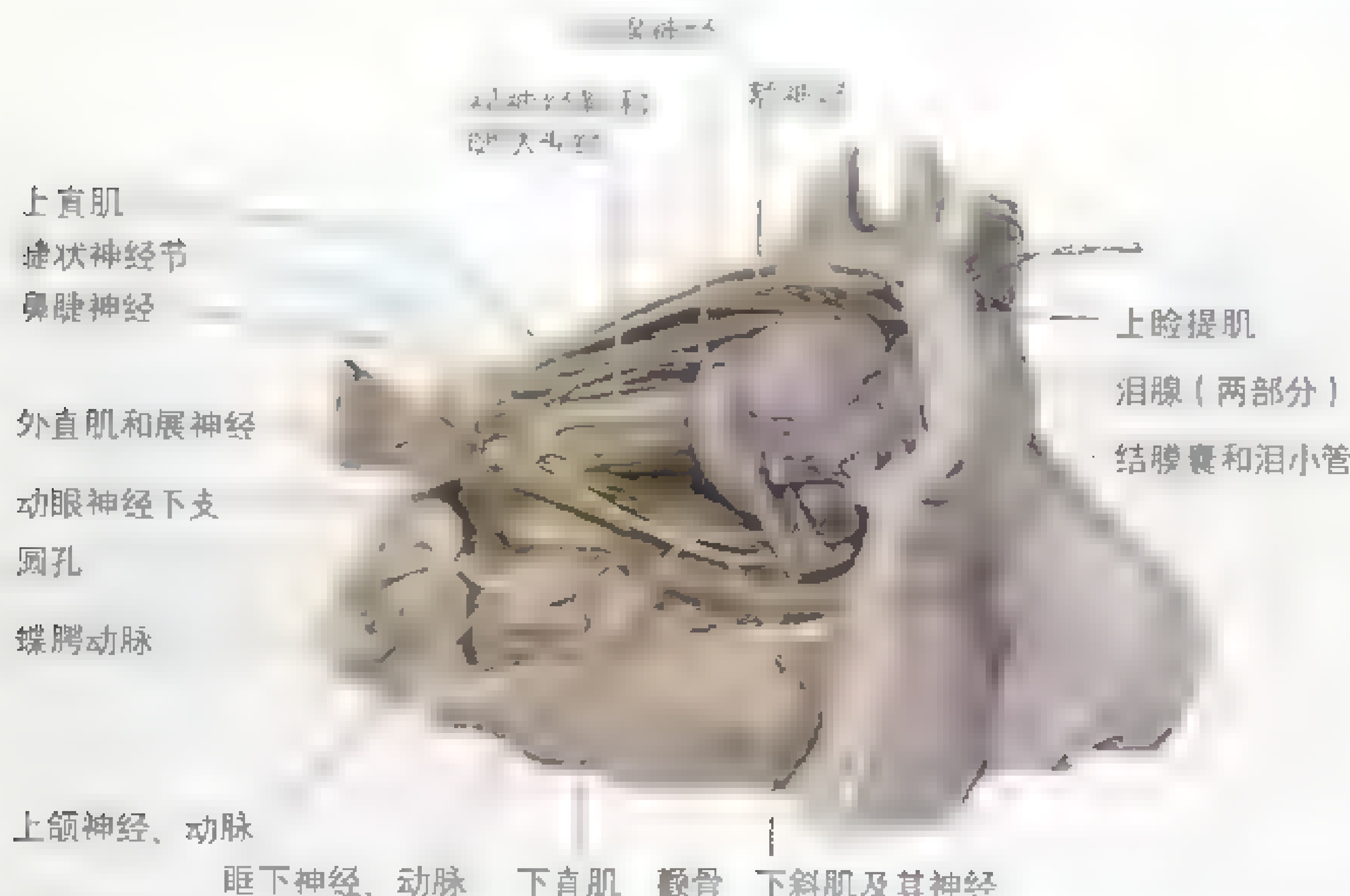
角膜是眼球外纤维层前部的环状区域，对进入眼的光线具有折光作用。角膜透明、无血管，触觉敏锐。角膜有眼神经分布，由房水、泪液和从空气中吸收的氧来营养。

眼前、后房内的**房水**由睫状突产生。这种清澈的溶液为无血管分布的角膜和晶状体提供了营养。通过瞳孔由后房进入前房后，房水在**虹膜角膜角**处回流到**巩膜静脉窦**。

晶状体位于虹膜的后方、玻璃体的前方，是一个包在囊内的透明的双凸透镜状结构。**晶状体囊**被**晶状体悬韧带**锚定在睫状体上，为睫状突所包围。晶状体凸面，尤其是其前表面不停地调整，将近处或远处的物体聚焦在视网膜上。睫状体内的睫状肌可改变晶状体的形状（图 7.34B）。在这种情况下，孤立的、无附着的晶状体几乎呈球形。松弛的睫状体环扩大，围绕在环边缘的附着物将晶状体拉得较扁平，以便看清远处物体。当副交感神经刺激引起环状的睫状体平滑肌收缩，类似于括约肌的环变小，对晶状体的拉力减弱，使晶状体凸起。凸度增大适合看近物。副交感神经不兴奋时，睫状肌又变得松弛，晶状体被拉得扁平，以视远物。

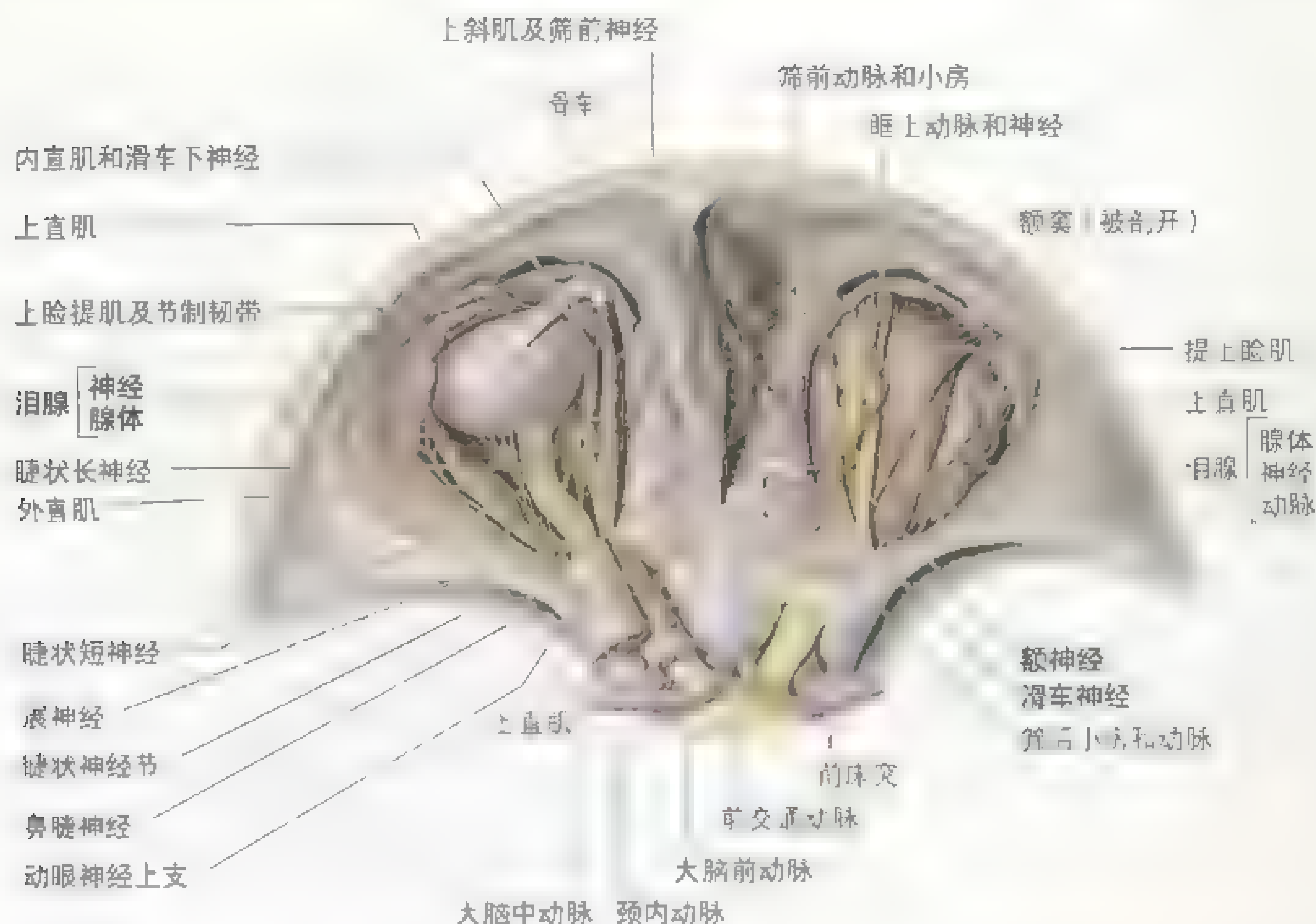
玻璃体液是包在**玻璃体网**内的水样液，为晶状体后方、眼球后 4/5 内的透明胶状物质。除传递光线外，玻璃体液可使视网膜保持原位并支撑晶状体。

[illegible]



A 外侧面观

图 7.35 眶的解剖 A [illegible]



B 上面观

图 7.35（续） B [illegible]经和泪腺神经

角膜溃疡及移植

角膜易受外来微粒的伤害，可损伤眼神经分布到角膜的感觉纤维。具有瘢痕或不透明角膜的患者可以接受来自供体的角膜移植。也可用无排斥反应的塑料材料制作的角膜进行移植。

老视和白内障

当人逐渐变老，其晶状体变得更加坚硬和平坦。这些改变逐渐降低晶状体的聚焦能力，发展成为老视。有些老年人因晶状体内出现不透明区而丧失其透明性，称为白内障。白内障摘除术是一种常见的眼科手术。

前房出血

眼前房出血通常由眼球的钝伤（如来自橡皮球或曲棍球的撞击）造成。前房最初为淡红色，但血液很快积聚在此腔。最初的出血通常在几天内停止，愈后很好。○



前房出血

眶肌

眶肌包括：

- 上睑提肌；
- 4 块直肌（上、下、内和外）；
- 2 块斜肌（上和下）。

这些肌肉共同作用可运动上睑和眼。眶肌的附着、神经支配和作用显示于图 7.35，图 7.36 和表 7.8。

上睑提肌

这块薄而平的上睑提肌在接近其附着于睑板的远端附着点时变宽，形成宽的腱膜。此肌为眼轮匝肌——睑裂括约肌的拮抗肌。

直肌和斜肌

4 块直肌起自同一纤维性的环带（图 7.36B）——**总腱环**，它围绕在视神经管和部分眶上裂周围（图 7.37）。通过视神经管和眶上裂内侧部进入眶的结构先位于**直肌圆锥**内。**外直肌**和**内直肌**位于同一水平面，**上、下直肌**位于同一垂直面。4 块直肌均附着于眼球前半部的巩膜。直肌的作用（表 7.8）是：

- 内、外直肌分别向内、外旋转瞳孔；
- 上直肌使瞳孔向上旋转；
- 下直肌使瞳孔向下旋转。

上、下直肌均不能直接沿与眼球长轴平行的方向牵拉眼球。因此，它们都趋于使瞳孔内旋（内收）。上、下直肌的内收作用通常与斜肌的瞳孔外展作用保持平衡。

下斜肌使瞳孔向上外方向旋转，因此，当它与上直肌协同作用时，眼球向上旋转。同样的，**上斜肌**使瞳孔向下外方向旋转，因此，当它与下直肌协同作用时，眼球向下旋转。

眼球筋膜鞘

筋膜鞘（眼球鞘，Tenon 囊）从视神经到巩膜角膜交界处包被眼球，形成实际的眼球窝（图 7.31A）。筋膜鞘被眼外肌腱穿透，反折到每条眼外肌表面形成管状鞘。由内、外直肌鞘形成的三

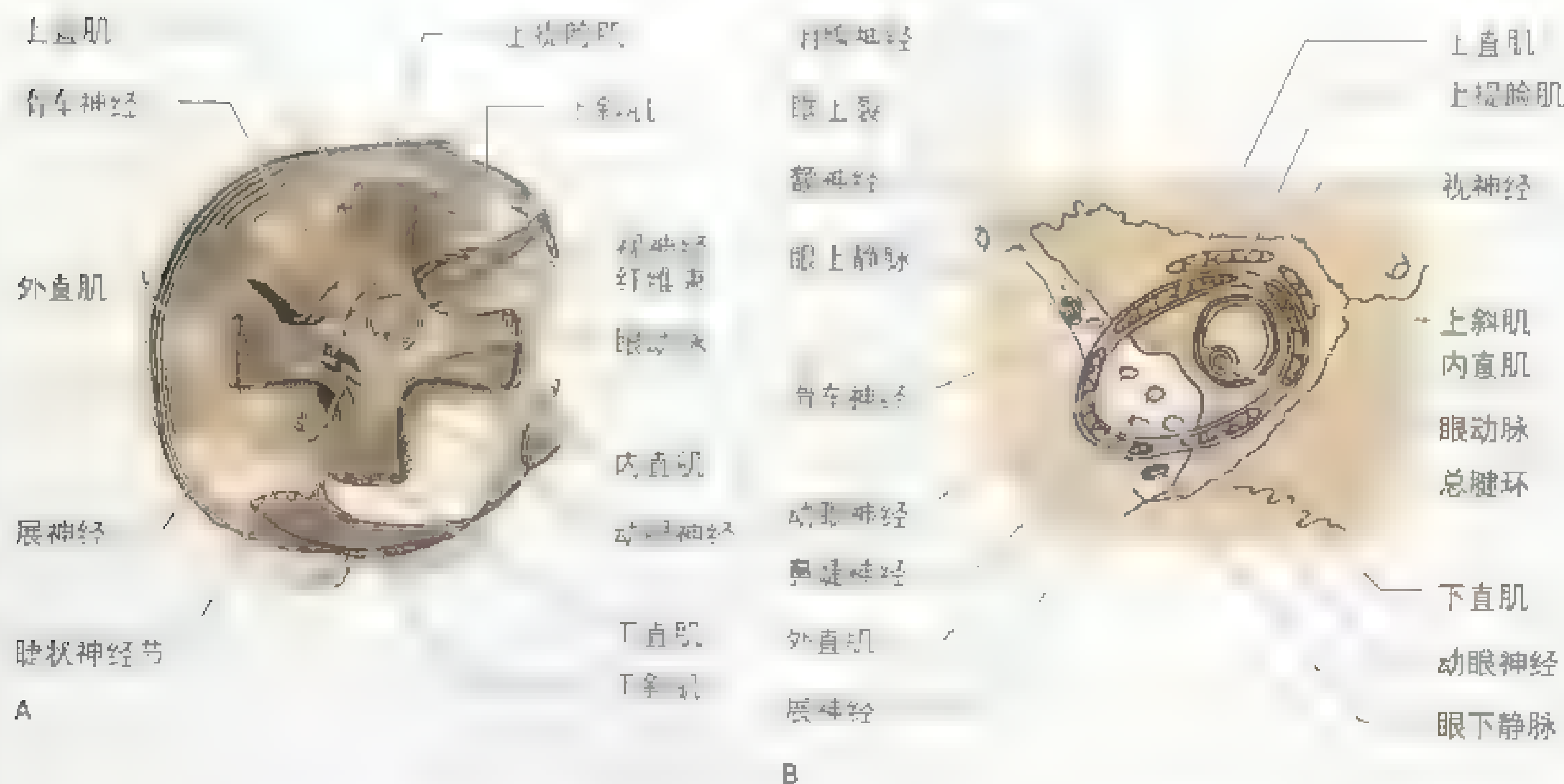
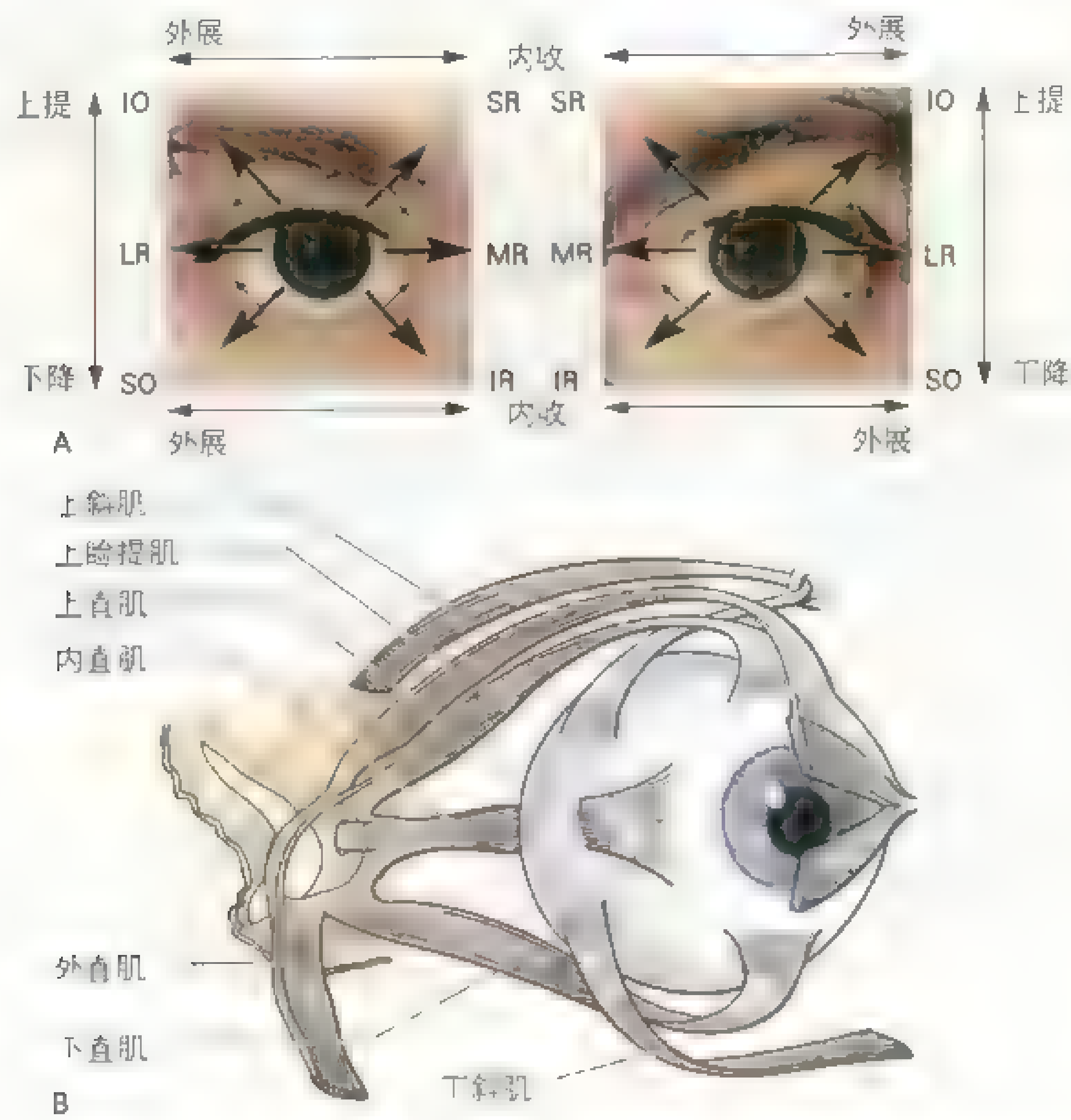


图 7.36 眶内神经 A [illegible] B 眶[illegible]结构。[illegible]

表78 眶肌



在解剖学上各眼肌的单独作用

但必须认识到眼的运动是所有的眼肌不停地[illegible]的结果，因此，在临床上不能检测各眼肌的单独作用。SR代表上直肌，由动眼神经支配；LR代表外直肌，由展神经支配；IR代表下直肌，由动眼神经支配；IO代表下斜肌，由动眼神经支配；MR代表内直肌，由动眼神经支配；SO代表上斜肌，由滑车神经支配。

肌肉	起点	止点	神经支配	主要作用
上睑提肌	蝶骨小翼，视神经管上部和前部	睑板及上睑皮肤	动眼神经，深层（上睑板肌）由交感纤维支配	提上睑
上直肌	总腱环	角膜后方的巩膜	动眼神经	上提、内收并内旋眼球
下直肌				下降、内收并外旋眼球
外直肌			展神经	外展眼球
内直肌			动眼神经	内收眼球
上斜肌	蝶骨体	其腱通过一个纤维环或滑车后改变方向，止于上直肌深面的巩膜	滑车神经	外展、下降并内旋眼球
下斜肌	眶底的前部	外直肌深面的巩膜	动眼神经	外展、上提并外旋眼球

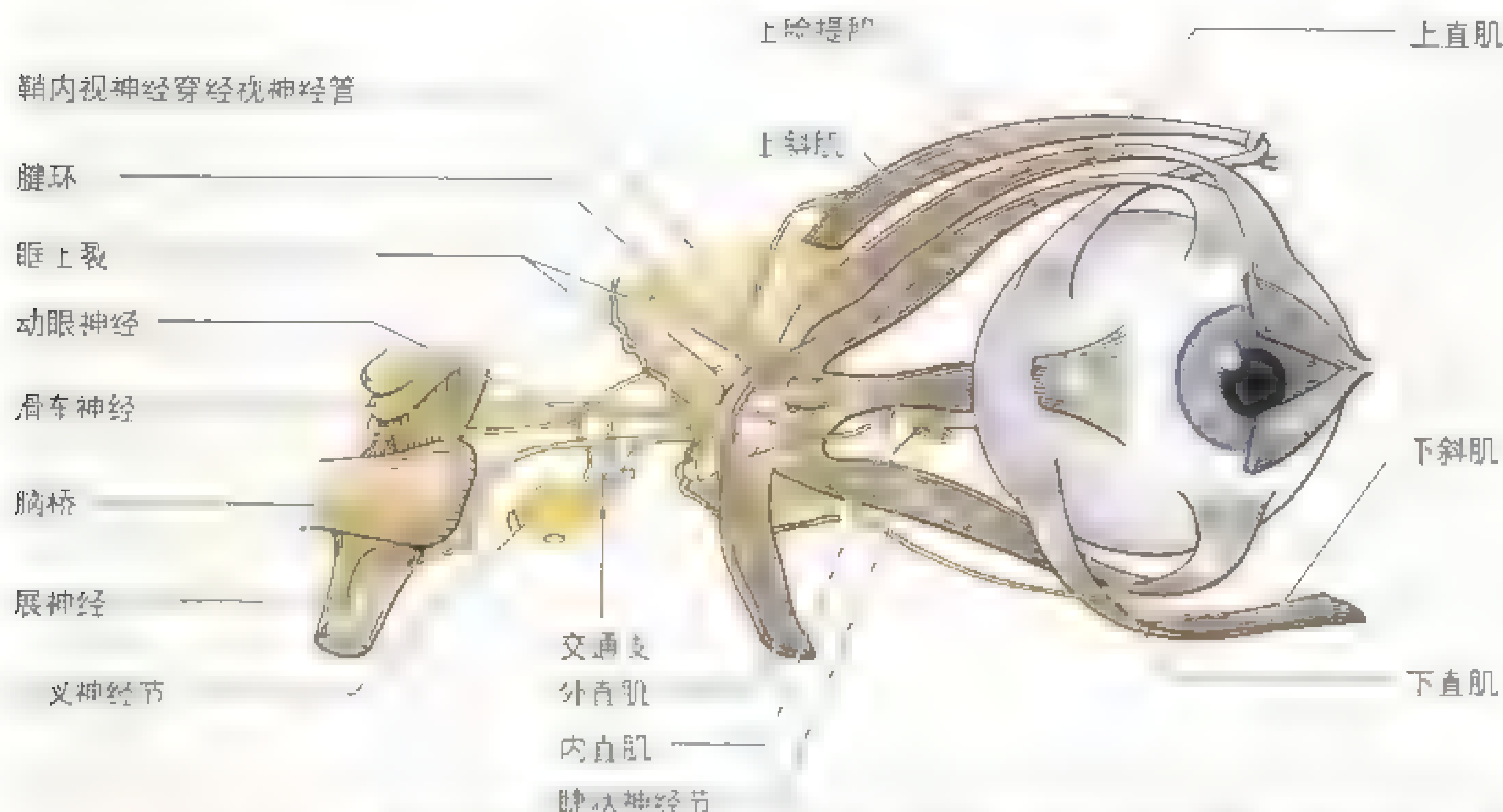


图 7.37 眼外肌的神经支配 [illegible] 滑车神经和展神经 [illegible]，以及展神经通过眶上裂进入眼眶，其中滑车神经支配上斜肌，展神经支配外直肌，动眼神经支配其余的 5 块肌肉

角形扩张部被称为内、外节制带（图 7.35B），它们分别附着于泪骨和颧骨，限制眼球的外展和内收。节制带与下直肌和下斜肌筋膜混合形成支撑眼球的吊床样悬带，被称作**悬韧带**（图 7.34）。位于眼球和筋膜鞘间的潜在间隙使眼球能在杯样鞘内移动。来自下直肌筋膜鞘的相似的节制带，在向正下方凝视时可回缩下睑（图 7.31A）。由于上直肌鞘和上睑提肌鞘融合在一起，所以当向正上方凝视时，上睑上提。

当眼球被摘除时，眼球的杯样筋膜鞘为人工眼（义眼）提供了套槽。手术后，由于眼肌的筋膜鞘仍附着于眼球筋膜鞘，故眼肌间滑不大。因此，有可能进行一些适当的这个人造眼球的协调运动。因为悬韧带可支持眼球，所以在切除眶的骨性底部时（如在去除肿瘤时）保留此韧带。

眶的神经分布

除了视神经，眶的神经还包括通过眶上裂进入眼眶，并支配眼外肌的那些神经：动眼神经、滑车神经和展神经（图 7.35，图 7.36，表 7.8）。

- **动眼神经**支配上睑提肌、上直肌、内直肌、下直肌和下斜肌；
- **滑车神经**支配上斜肌；
- **展神经**支配外直肌。

简而言之，除上斜肌和外直肌分别受滑车和展神经支配外，其余眼外肌均由动眼神经支配。可以以这样的方式来记忆：LR_6（Lateral Rectus 外直肌，CN VI 第 6 对脑神经），SO_4（Superior Oblique 上斜肌，CN IV 第 4 对脑神经），AO_3（All Others 所有其他肌肉，CN III 第 3 对脑神经）。

眼神经的几个分支通过眶上裂进入眶内，分布到眶内的结构。**泪腺神经**发自海绵窦外侧壁，走向泪腺，发出分支到达结膜和上睑皮肤，来自**颧神经**的交通支也加入到泪腺神经。**额神经**分为**眶上神经**和**滑车上神经**，分布到上睑、额部和头皮。**鼻睫神经**为眼的感觉神经，发出数个分支到达眶部。**滑车**

下神经为鼻睫神经的终支，分布到眼睑、结膜、鼻部皮肤及泪囊。**筛神经**也是鼻睫神经的分支，分布到蝶窦、筛窦和鼻腔的黏膜，以及颅前窝的硬脑膜。

睫状短神经是从**睫状神经节**发出的分支（图 7.35B），它将副交感和交感纤维传递到睫状体和虹膜。睫状神经节为一小群神经细胞体，位于接近眶后极的视神经和外直肌之间。睫状短神经包括起源于睫状神经节的节后副交感纤维、穿过神经节的鼻睫神经传入纤维，以及穿过睫状神经节的节后交感纤维。**睫状长神经**为鼻睫神经的分支，将节后交感纤维传递到瞳孔开大肌，并接受来自虹膜和角膜的传入纤维。

动眼神经麻痹

完全的动眼神经麻痹影响最大的是眼球外肌、上睑提肌和瞳孔括约肌。由于受面神经支配的眼轮匝肌已失去拮抗肌的拮抗作用，故它的收缩可引起上眼睑下垂，不能主动地抬起。面神经麻痹不会引起上睑下垂，但可以阻止眼睑形成皱褶。由于已无拮抗肌作用，瞳孔开大肌收缩使瞳孔完全扩张，对刺激无反应。由于失去与外直肌和上斜肌的对抗作用，可以分别引起瞳孔完全外展和下旋。

霍纳综合征

颈交感干的阻断可以导致由交感纤维支配的上睑板肌的麻痹，引起上睑下垂。霍纳综合征的其他体征为：损伤侧瞳孔缩小，眼困倦、发红、干燥，以及面部温度增高。

眼外肌麻痹

由于脑干疾病或头部损伤可能造成一条或多条眼外肌麻痹而导致复视。一块肌肉的麻痹可通过此肌作用范围内眼的运动受到限制而表现出来，也可由试图使用此肌时产生的双影像而反应出来。当展神经支配的外直肌麻痹时，患者患侧的瞳孔不能外展。由于与内直肌相拮抗的外直肌作用丧失，瞳孔完全内收。○

眶的血管

眶的动脉

眶的血液供应主要来自**眼动脉**，**眶下动脉**也向此区供血（图 7.35、图 7.36、表 7.9）。**视网膜中央动脉**为眼动脉的分支，位于视神经下方，走行在视神经硬膜鞘内直到接近眼球（图 7.34）。此后，视网膜中央动脉穿入视神经，走行在其内，在视神经盘处穿出。视网膜中央动脉的分支沿视网膜内表面分布。视网膜中央动脉的终支为终动脉，它仅向视网膜供血。脉络膜毛细血管层也可向视网膜供血（图 7.38）。在大约 8 条**睫后动脉**（也为眼动脉的分支）中，6 条睫后短动脉直接分布于脉络膜，营养视网膜外部的无血管层。2 条**睫后长动脉**，分别位于眼球的两侧，走行于巩膜和脉络膜之间，与**睫前动脉**（眼动脉肌支的延续）吻合，分布到睫状丛。

眶的静脉

眶通过**眼上**和**眼下静脉**完成静脉回流，这两条静脉经眶上裂进入**海绵窦**（图 7.39）。**视网膜中央静脉**（图 7.38）通常直接进入海绵窦，但它也可注入一侧眼静脉。来自血管层的涡静脉回流到眼下静脉。**巩膜静脉窦**是一种环绕眼前房的血管结构，房水通过它回流到血液循环。

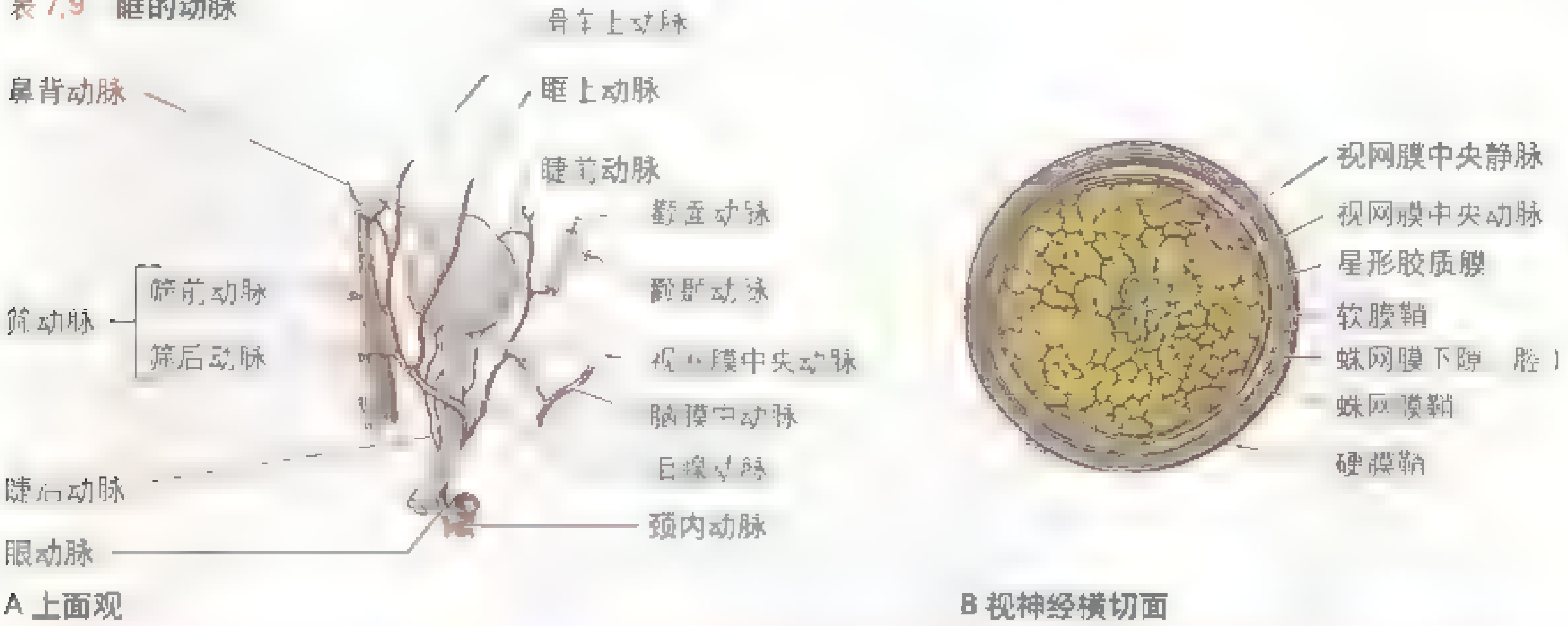
青光眼

当通过巩膜静脉窦的房水回流明显减少时，眼前、后房内的压力增大，这种情况被称为青光眼。如果房水的产生没有被减少到能够维持正常的眼内压，则为因为视网膜神经元受到压迫及视网膜血液供应受阻而导致失明。

视网膜中央动脉阻塞

由于视网膜中央动脉的终支为终动脉，它们阻塞或栓塞后可导致瞬间全盲。动脉的堵塞通常是单侧的，且易发生在老年人。▶

表 7.9 眶的动脉



动脉	起源	行程和分布
眼动脉	颈内动脉	[illegible]
视网膜中央动脉	眼动脉	[illegible]出，向视网膜视部（视锥和视杆细胞除外）供血。
眶上动脉		出眶上孔向上、后方分布到额及颅顶
滑车上动脉		从眶上缘行向额及颅顶
[illegible]		[illegible]
[illegible]		[illegible]
睫后短动脉		在视神经[illegible]穿入[illegible]，[illegible]又可以营养视网膜视锥和视杆细胞
睫后长动脉		穿入[illegible]虹膜
筛后动脉		经筛后孔到达筛窦后群
筛前动脉		[illegible]中群、额窦、鼻腔和鼻背皮肤
睫前动脉	眼动脉肌支[illegible]	在直肌的附着处穿入巩膜，呈网状分布于虹膜和睫状体
眶下动脉	上颌动脉第[illegible]段	沿眶下沟和眶下孔分布到面部

[illegible]

[illegible]视网膜中央静脉[illegible]，[illegible]血栓性静脉炎可能导致血栓进入视网膜中央静脉，造成小的视网膜静脉内形成血块。视网膜中央[illegible]导致单侧、无痛的失明[illegible]

图 7 38 右眼球的部分水平切面 [illegible]

图 7 39 眼静脉 [illegible]海绵窦和翼静脉丛的眼上、下静脉，它向前与面静脉和眶上静脉[illegible]交通。[illegible]与眼动脉及其分支伴行。这些静脉交通使感染或血栓性静脉炎容易扩散到颅腔（海绵窦）以及面深部（翼静脉丛）（878 页）

眼球、眼睑和泪器的表面解剖

上、下眼睑间的开口为**睑裂**。眼睑闭合时，睑裂几乎处于水平面，某些种族（如，亚洲人）除外。由于这些人上睑内侧端向内上方倾斜，故其睑裂轻微地朝向鼻的方向。此外，它们眼球的内侧角被大小不等的内眦赘皮褶掩盖着。在侧面观（A），大部分眼球可见部略微凸出于上、下眼睑之间（即凸出睑裂）。在前面观（B），大部分眼球看起来都位于眶内。巩膜的前部被透明的球结膜覆盖。坚韧而不透明的巩▶

膜在婴幼儿看起来略微发蓝，在许多老年人呈现为黄色。眼的前透明部为**角膜**，其边缘与巩膜相延续。然而，当侧面观时，可明显地看到角膜的曲度比眼球其他部位（巩膜覆盖的部分）要大，因此，在巩膜角膜结合处，或角膜缘形成了一个角。光线通过黑色的环状开口——瞳孔进入眼内，瞳孔被环状的、有色素沉着的隔膜——虹膜所围绕。

球结膜从巩膜反折到眼睑的内表面，称为**睑结膜**。睑结膜正常情况下为红色的，有血管分布。在怀疑贫血时，通常对睑结膜进行检查，黏膜苍白通常可以证明贫血的发生。由于球结膜与角膜前上皮及睑结膜相连续，它们之间便形成了**结膜囊**。睑裂为结膜囊的“口”。当眼睑闭合时，睑结膜和球结膜之间形成了一个封闭的结膜囊。



在眼的内侧角可见一个略带红色的、浅的泪液储存器，被称作**泪湖**（参见915页的B图）。泪湖内有**泪阜**（为一块小而湿润的、变形的皮肤隆起）。泪阜的外侧为**结膜半月襞**，它与眼球有少许的重叠。半月襞是鸟和爬行动物瞬膜的基础。当睑缘外翻时，可见在睑缘的内侧端有一个小隆起，被称作**泪乳头**，其顶点可见一小凹，被称作**泪点**（参见915页B图）。在上眼睑也存在相似的泪点和泪乳头

泪腺位于眶的外上部，可分泌泪液，泪腺导管将泪液运送到眼球表面。当角膜发干时，眼睑眨动，将泪液涂抹在角膜上。每侧的泪点为一细长管——**泪小管**的开口，它将泪液运送到**泪囊**。泪囊中的泪液通过**鼻泪管**被运送到**下鼻道**（由下鼻甲伸出形成的沿鼻腔外侧壁的一个通道）。泪液流到鼻腔后面的鼻咽部，并被吞咽。

颞区

颞区包括分别位于颧弓上、下方的颞窝和颞下窝（图7.40）。

颞窝

颞窝（图7.40A）内有颞肌。其界限为：

- 后界和上界为颞线；
- 前界为额骨和颧骨；
- 外侧界为颧弓；
- 下界为颞下嵴（图7.40B）。

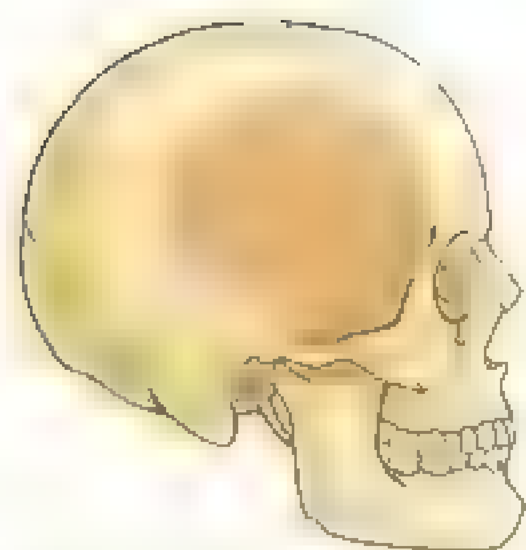
颞窝底由额骨、顶骨、颞骨和蝶骨大翼4骨组成，此4骨汇合成**翼点**。扇形的颞肌起于窝底（即一直延伸到颞下线的颞窝），其表面覆盖的颞筋膜，此筋膜构成颞窝顶（图7.41）。覆盖颞肌的坚韧的颞筋膜延伸到颞上线。筋膜向下分为两层附着于颧弓上缘。**颞筋膜**从上方牵拉颧弓，当附着于颧

图7.40 颞窝和颞下窝的骨性边界 A [illegible]

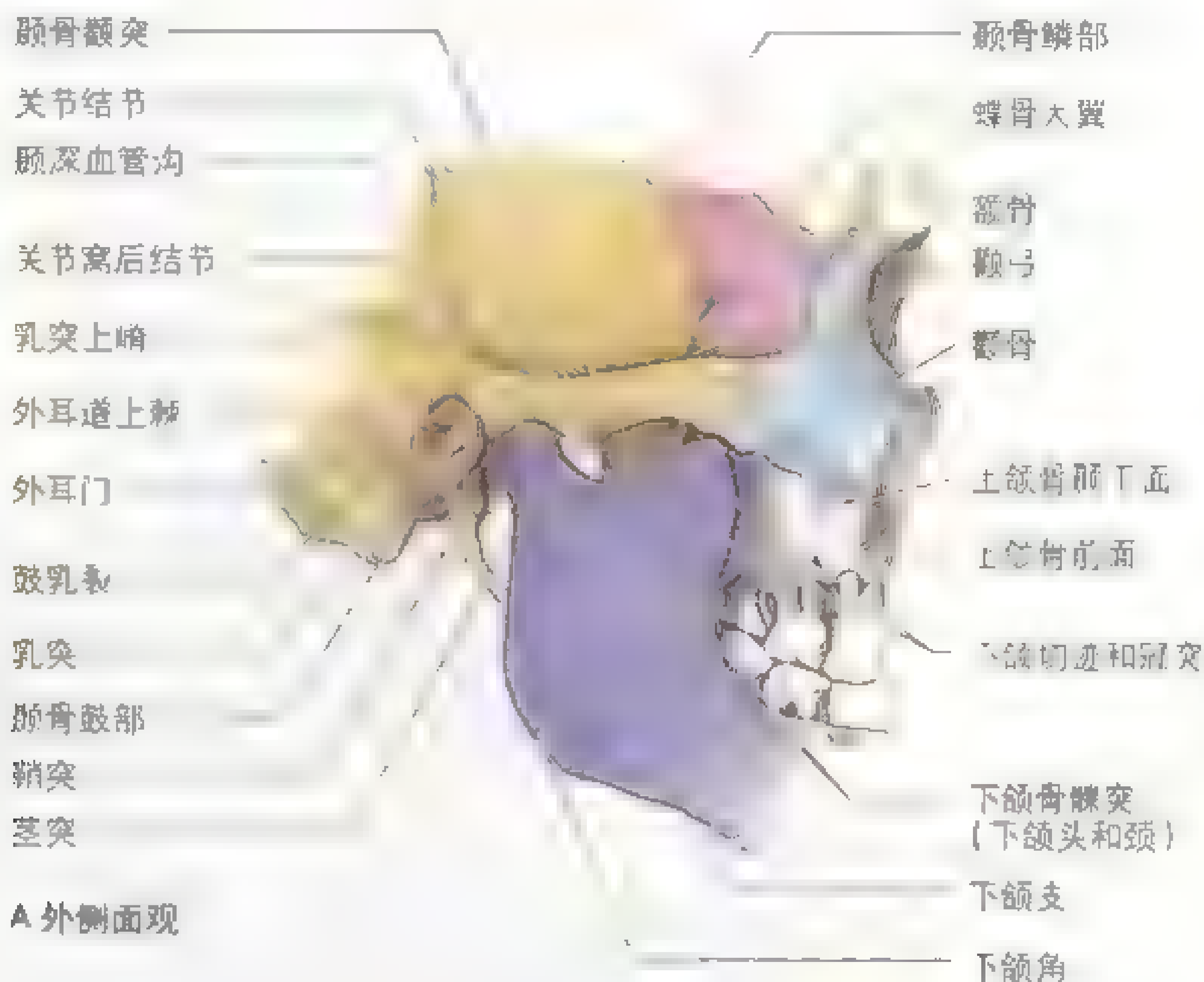
弓下缘的强有力的咬肌收缩时，有力地向下牵拉颧弓，颞筋膜则反方向牵拉。

颞下窝

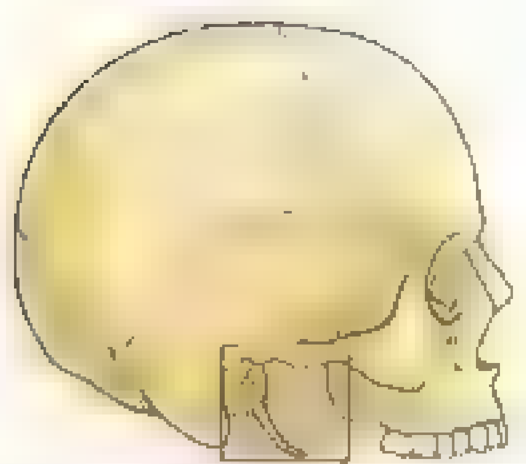
颞下窝是位于颧弓深面及下方、下颌支深面以及上颌骨后方的不规则间隙（图 7.40B）。通过颞



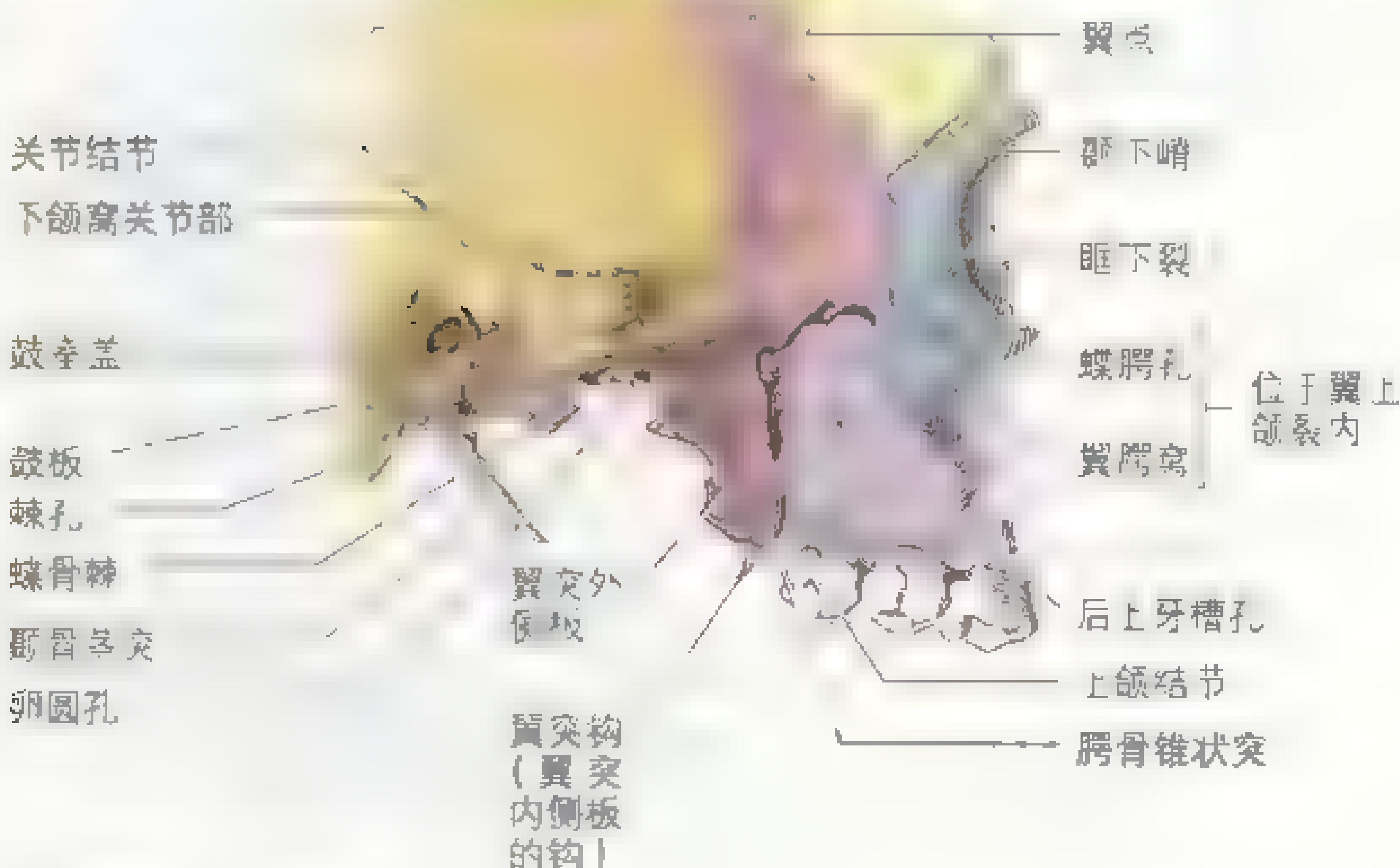
颞窝



A 外侧面观



颞下窝



B 外侧面观（颧弓和下颌支已被移去）

弓（深面）和脑颅骨（浅面）间的腔隙与颞窝相通。

颞下窝的边界

颞下窝的边界（图7.40A、B）为：

- 外侧界为下颌支；
- 内侧界为翼突外侧板；
- 前界为上颌骨后面；
- 后界为颞骨的鼓板、乳突和茎突；
- 上界为蝶骨大翼的颞下面；
- 下界为下颌角附近翼内肌的附着处（图7.41A、B）。

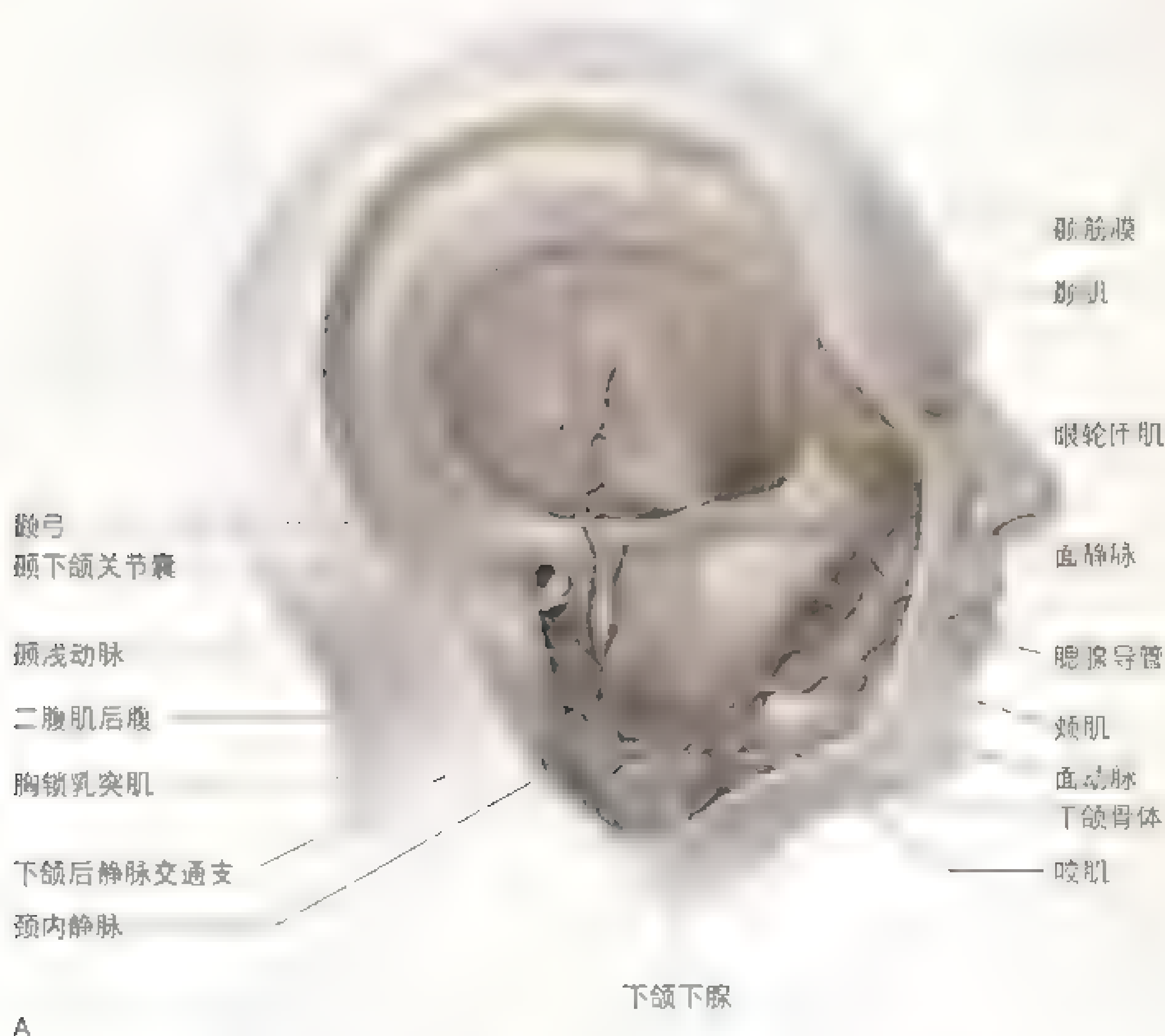
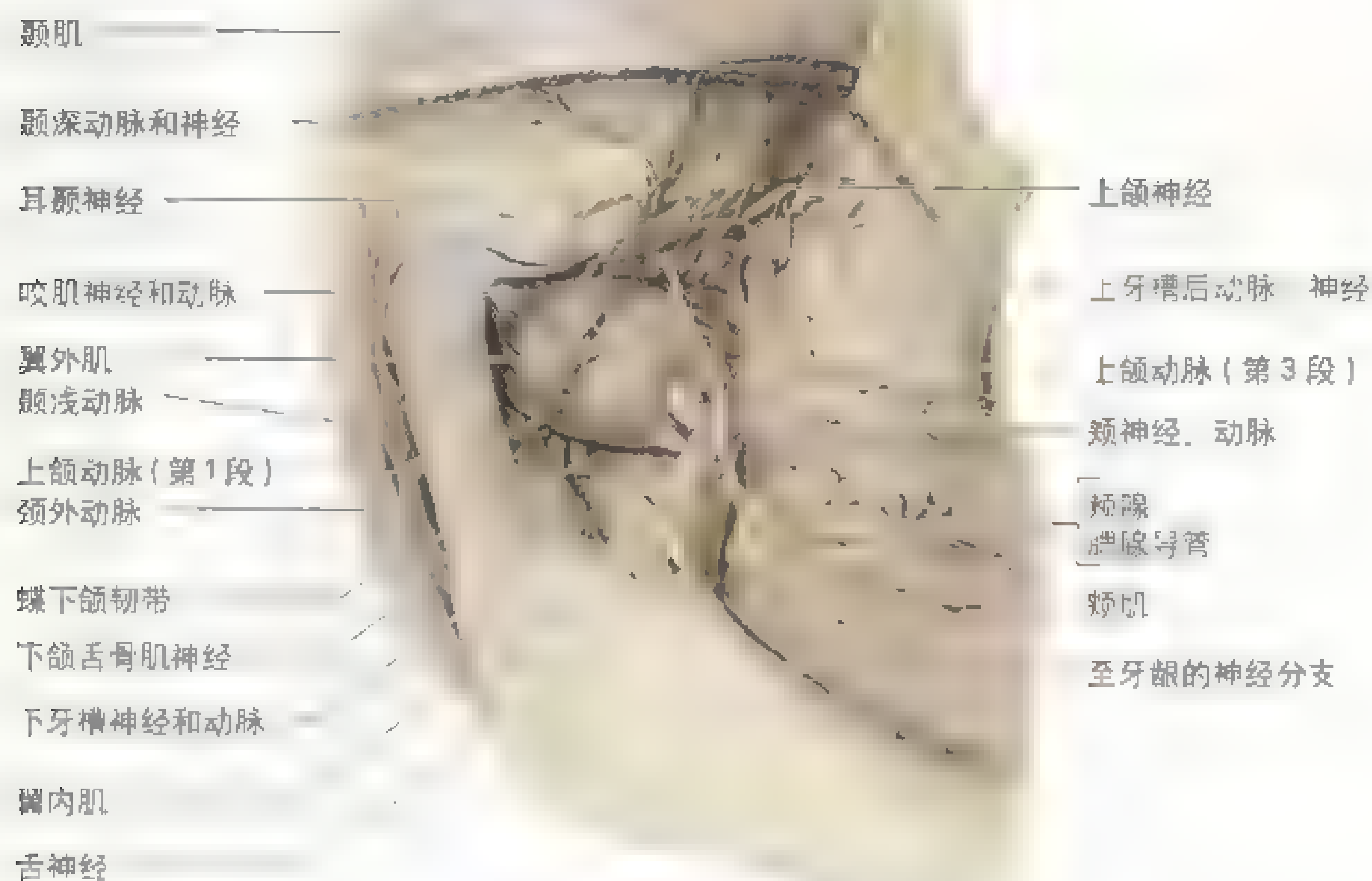
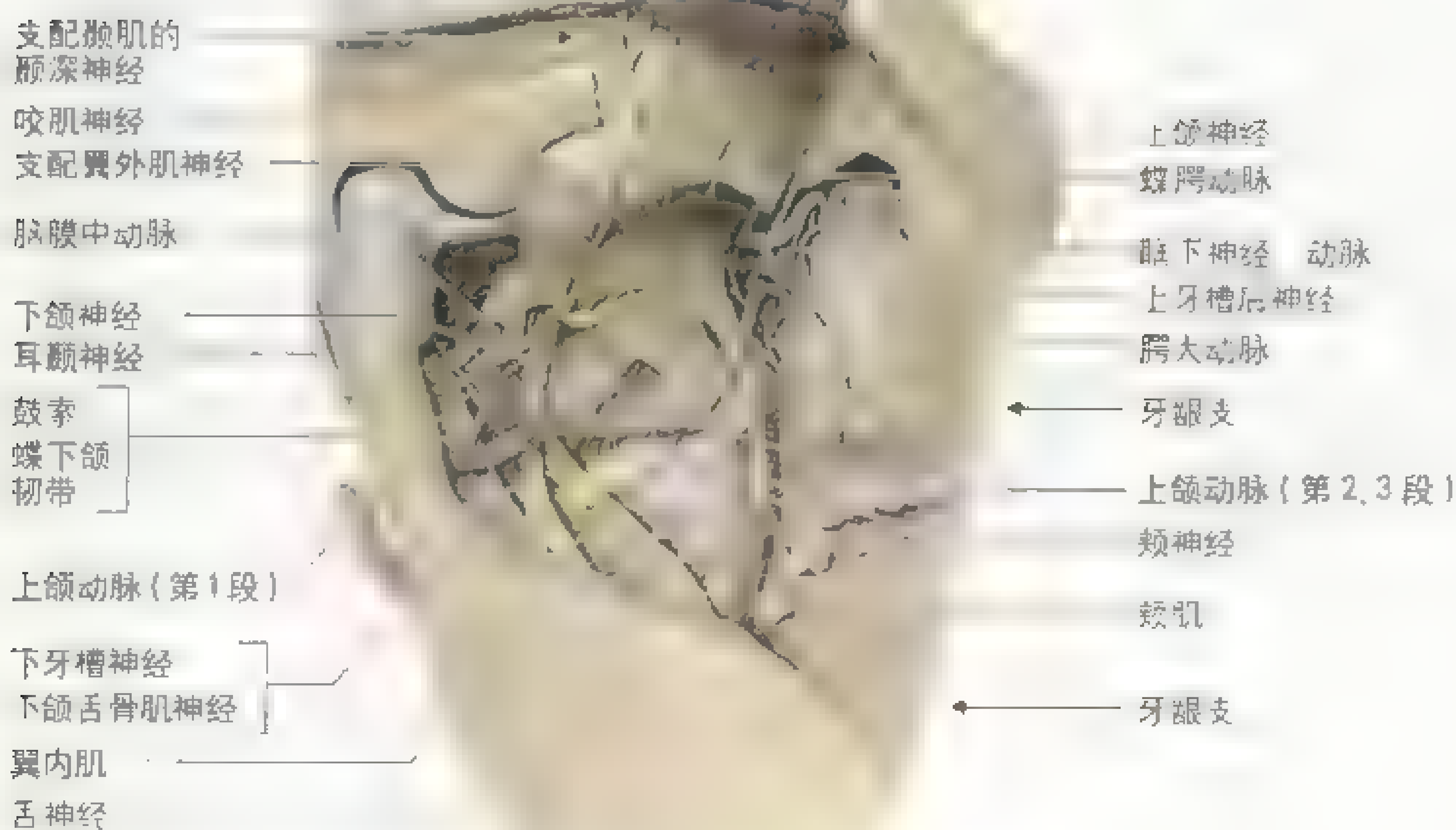


图7.41 颞区和颞下区的解剖 侧面观 A 颞窝和颞下区浅层解剖的侧面观。腮腺和大部分颞筋膜已被去除，观察颞肌和咬肌，它们均由三叉神经支配，可见下颌下腺，同时观察下颌下腺，面动脉和面静脉分别走行于其深面和浅面。B 颞下区的浅层解剖。大部分颧弓及附着的咬肌、下颌支的冠突及其邻近部、颞肌的下半部分已被去除。观察上颌动脉（颈外动脉两条终支中较大的一支）的第1段向前走行穿下颌颈的深面，然后，分支走行于翼内肌和翼外肌之间。C 颞下区的深层解剖。大部分下颌支、翼外肌，及上颌动脉的分支已被切除。观察上颌动脉第2段以及包括走行在蝶下颌韧带与下颌颈之间，耳颞神经在内的下颌神经的分支



B 外侧面观



C

图7-41 (续)

颞下窝的内容

颞下窝内有：

- 颞肌下部；
- 翼内、外肌；
- 上颌动脉；
- 翼静脉丛；
- 下颌神经、下牙槽神经、舌神经、颊神经、鼓索及耳神经节。

颞肌（图 7.41，表 7.10）近侧附着于颞窝，远侧附着于下颌支前缘及冠突。颞肌可以上提下颌骨，其后部纤维可以使前突的下颌骨缩回。

翼外肌（图 7.41，表 7.10）有两个起始头，向后走行，它的上头附着于颞下颌关节的关节囊和关节盘，下头主要附着于下颌骨髁突（颈）的翼肌凹。翼外肌可前突下颌骨，协助降颏（主要由重力引起）。

翼内肌位于下颌支的内侧面（图 7.41C）。它的两个头包绕翼外肌的下头，然后合并起来。翼内肌向后下方走行，附着于接近下颌角的下颌骨内面。翼内肌收缩能上提下颌骨（闭口）。

上颌动脉为颈外动脉两条终支中较大的一支（图 7.42）：

- 发自下颌颈的后面；
- 第 1 段或下颌段，向前走行于下颌颈的深面；
- 第 2 段或翼肌段，走行于翼外肌的浅面或深面；
- 第 3 段或翼腭段，通过翼上颌裂进入颞下窝。

上颌动脉就这样被翼外肌分为 3 部分（图 7.41A、B，图 7.42）。

上颌动脉第 1 段（下颌段）的分支包括：

- 分布到外耳道的**耳深动脉**；
- 分布到鼓膜的**鼓室前动脉**；
- 分布到硬脑膜和颅顶的**脑膜中动脉**；
- 分布到颅腔的**副脑膜中动脉**；
- 分布到下颌骨、牙龈和牙的**下牙槽动脉**。

上颌动脉第 2 段（翼肌段）的分支包括：

- 分布到颞肌的前、后的**颞深动脉**；
- 分布到翼肌的**翼动脉**；

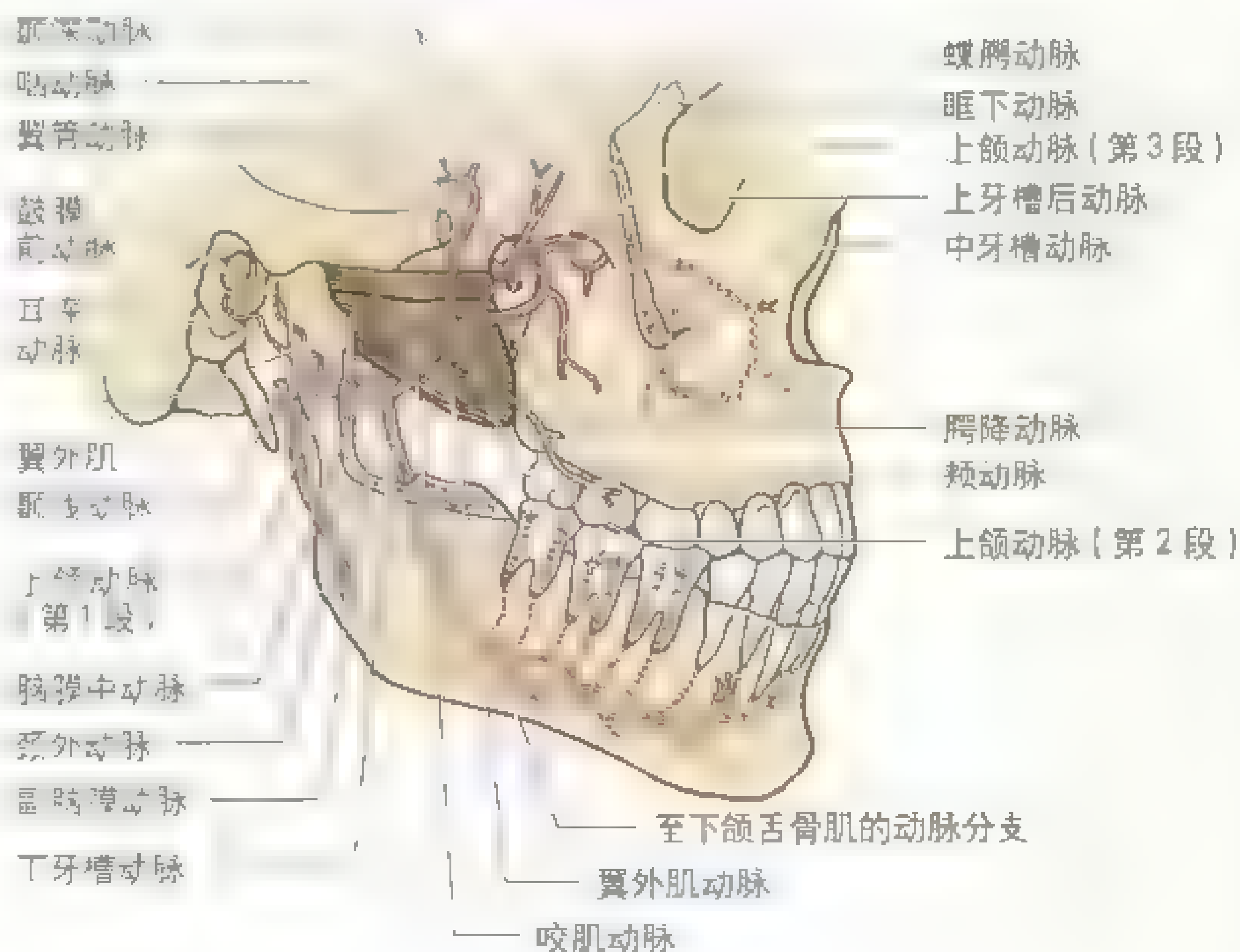
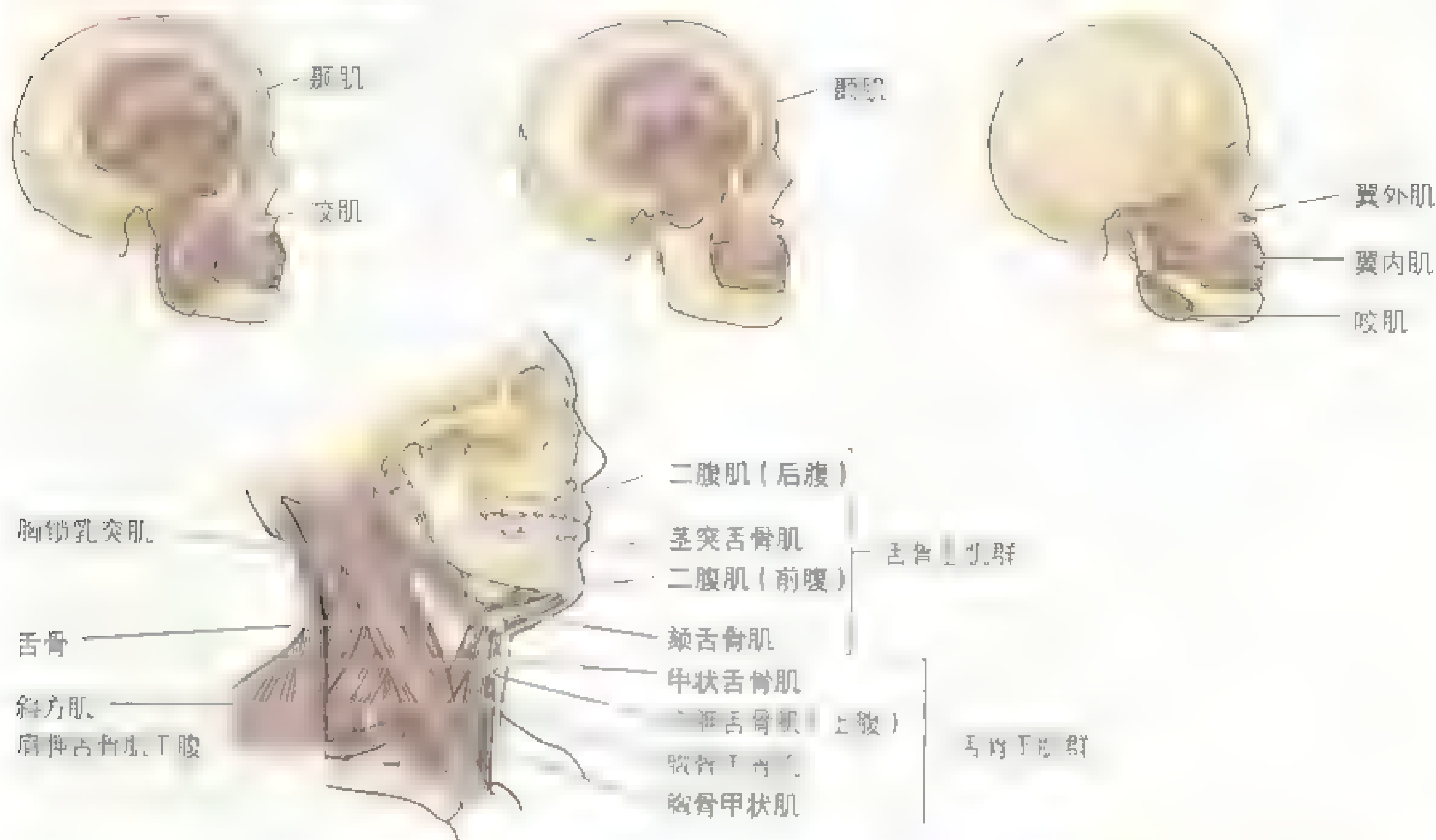


图 7.42 上颌动脉及其分支 观察上颌动脉于下颌颈处起始于颈外动脉，注意根据它和翼外肌的关系，上颌动脉被分为 3 部分；它可以行于该肌的内侧或外侧。检查通过孔或管的上颌动脉第 1（下颌）段的分支，耳深动脉分布到外耳道，鼓室前动脉分布到鼓室，脑膜中动脉和副脑膜中动脉分布到颅腔，下牙槽动脉分布到下颌骨和牙。观察分布到肌肉的上颌动脉第 2（翼肌）段的分支：咬肌动脉、颞深动脉、翼动脉以及颊动脉。第 3（翼腭）段刚好发自翼腭窝的前方或内部，其分支包括：上牙槽后动脉、眶下动脉、腭降动脉和蝶腭动脉

表 7-10　作用于颞下颌关节的肌肉



肌肉	近端附着点	近端附着点	神经支配	主要作用
颞肌	颞窝底及颞筋膜深面	下颌骨冠突尖及内侧面[illegible]	下颌神经的颞深支	上提下颌，闭口，其后部纤维可以使前突的下颌骨缩回
咬肌	颧弓下缘和内侧面	下颌支外面及冠突	进入咬肌深面的下颌神经的咬肌神经	提升和前突下颌，完成闭口，深部纤维可缩回下颌
翼外肌	上头：蝶骨大翼颞下面和颞下嵴 下头：翼突外侧板外侧面	颞下颌关节的关节囊和关节盘，下颌颈，翼肌凹	进入翼外肌深面的来自下颌神经前干的翼外肌神经	共同作用可以前突下颌骨降下颌，单独作用及交替作用可使下颌左右摆动
翼内肌	深头：翼突外侧板的内侧面和腭骨锥突 浅头：上颌结节	下颌支内面，下颌角下方	下颌神经的翼内肌神经	共同作用可上提下颌，闭口，协助前突下颌；单侧作用可使下颌侧移，交替作用可完成磨牙动作

- 分布到咬肌深面的**咬肌动脉**；
- 分布到颊肌的**颊动脉**。

上颌动脉第 3 段（翼腭段）的分支包括：

- 分布于上颌磨牙和前磨牙、上颌窦内面以及牙龈的**上牙槽后动脉**；
- 分布于下睑、泪囊、鼻侧面和上唇的**眶下动脉**；
- 分布于上颌牙龈、腭腺和口腔顶黏膜的**腭降动脉**；
- 分布于咽上部、咽鼓管和鼓室的**翼管动脉**；
- 分布于咽顶、蝶窦和咽鼓管下部的**咽动脉**；
- 分布于鼻外侧壁、鼻中隔和邻近鼻的旁窦的上颌动脉终支**蝶腭动脉**。

翼静脉丛（图 7.21）部分位于颞肌与翼肌之间。翼静脉丛和面静脉通过海绵窦联系起来。

下颌神经通过卵圆孔向下进入颞下窝，并分为感觉支和运动支（图 7.43）。下颌神经的分支包括：**耳颞神经**、**下牙槽神经**、**舌神经**和**颊神经**。下颌神经分支也支配 4 块咀嚼肌，而不支配颊肌，此肌由面神经支配。

耳神经节（副交感神经节）位于颞下窝，卵圆孔的正下方、下颌神经的内侧以及翼内肌的后方。节前副交感纤维主要来自舌咽神经，在耳神经节内形成突触。支配腮腺的副交感纤维随耳颞神经

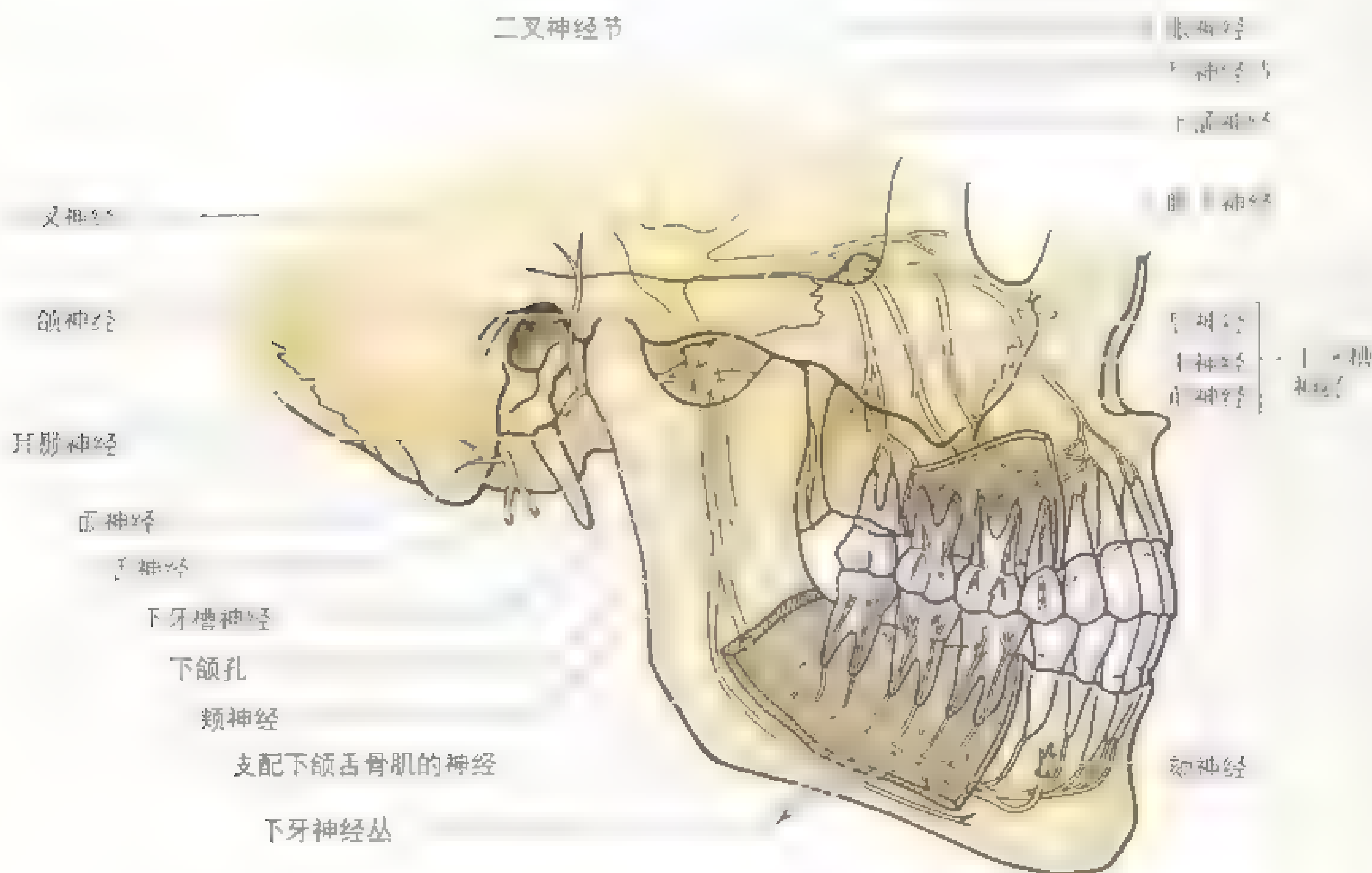


图 7.43 牙的神经支配 [illegible]形成上牙丛，其发出分支[illegible]进入下颌孔。和上颌相似，也形成下牙丛，其发出分支到达每个下颌牙的根部

在耳神经节换元后入腮腺。

耳颞神经（图 7.43）挟持硬脑膜中动脉，发出许多分支，最大的一支在下颌颈内侧穿行向后分布于耳颞区皮肤。耳颞神经尚发出支配颞下颌关节（TMJ）的关节支，以及支配腮腺的副交感纤维（870 页）。

下牙槽神经经下颌孔入下颌管，分成许多小支，形成下牙槽神经丛，神经丛再发出牙支支配同侧下颌牙齿（图 7.43），终支出颏孔成颏神经，分布于下唇的皮肤和黏膜，颏部皮肤以及下颌切牙前庭的皮肤和黏膜。

舌神经在下牙槽神经前方（图 7.41B、C），经翼内肌和下颌支之间入口腔，于口腔黏膜下前行，止于第 3 磨牙。负责口底和舌前 2/3 黏膜以及舌侧牙龈的普通感觉。

鼓索神经主要由面神经中的味觉纤维组成，在颞下窝加入舌神经（三叉神经下颌神经的分支）随舌神经分布于舌前 2/3 的味蕾（图 7.41B）；鼓索神经内还含内脏运动纤维，节后纤维支配下颌下腺和舌下腺。

下颌神经阻滞

下颌神经入颞下窝处注射麻醉剂，即可阻滞下颌神经。注射器针头经下颌切迹入颞下窝注射麻醉剂，通常会阻滞耳颞神经、下牙槽神经、舌神经以及三叉神经下颌支发出的颊支。

下牙槽神经阻滞

下牙槽神经阻滞即阻滞三叉神经下颌支，修复下颌牙齿时多用。因为下牙槽神经、动脉和静脉经下颌孔进入下颌管，通常将麻醉剂注射在下颌支内面的下颌孔周围，即可阻滞下牙槽神经。阻滞下牙槽神经可麻醉中线一侧的所有下牙，下牙槽神经颏支分布的下唇皮肤、黏膜，还有下牙槽唇侧黏膜和牙龈以及下颌皮肤。进针太靠后可穿过腮腺，造成面神经分支的一过性麻痹。⊙

颞下颌关节（TMJ）

颞下颌关节为滑膜关节（图 7.44），下颌骨髁突、颞骨关节结节及下颌窝组成关节面。关节囊松弛，纤维囊附着于颞骨关节区边缘和下颌颈周围，滑膜分为两部分.

- 上半部分衬于关节盘以上的纤维囊内；
- 下半部分衬于关节盘以下的纤维囊内。

关节盘将关节腔分为两部分，前进和后退运动在上关节腔内完成，上提、下降运动在下关节腔内完成。关节囊增厚形成固有**侧副韧带**（颞下颌韧带）加强关节外侧，与下颌窝后结节一起防止颞下颌关节后脱位。

下颌骨通过**侧副韧带、茎突下颌韧带和蝶下颌韧带**附着于颅骨。茎突下颌韧带实际上是腮腺纤维囊增厚形成的，起自茎突，止于下颌角（图 7.44C、D），其加强关节的作用并不明显。**蝶下颌韧带**起自蝶棘，止于下颌小舌。蝶下颌韧带却是承受下颌骨重量的主要结构，咀嚼肌强直收缩也可承受下颌骨重量。该韧带更重要的作用是作为下颌骨的"回旋枢纽"，在颞下颌关节的下颌骨运动中既充当杠杆的支点，又充当制约因素。

运动下颌骨的肌肉（或阻力）有（图 7.45，表 7.11）：

- 下降（张口）：
  - 重力（主要因素）；
  - 舌骨上、下肌群。

  注意：除最小张口外，其余各种情况均伴前伸下颌骨（见下）。
- 上升（闭口）：
  - 颞肌；
  - 咬肌；
  - 翼内肌。
- 前伸（下颌伸长）：
  - 翼外肌（主要因素）；
  - 咬肌［斜行（表浅）纤维起协同作用］；
  - 翼内肌（协同作用）。
- 回缩：
  - 颞肌［中部（斜）和后部（近水平）纤维为主要因素］；
  - 咬肌［垂直（深）纤维起协同作用］；

耳轨

A

腮腺深淋巴结

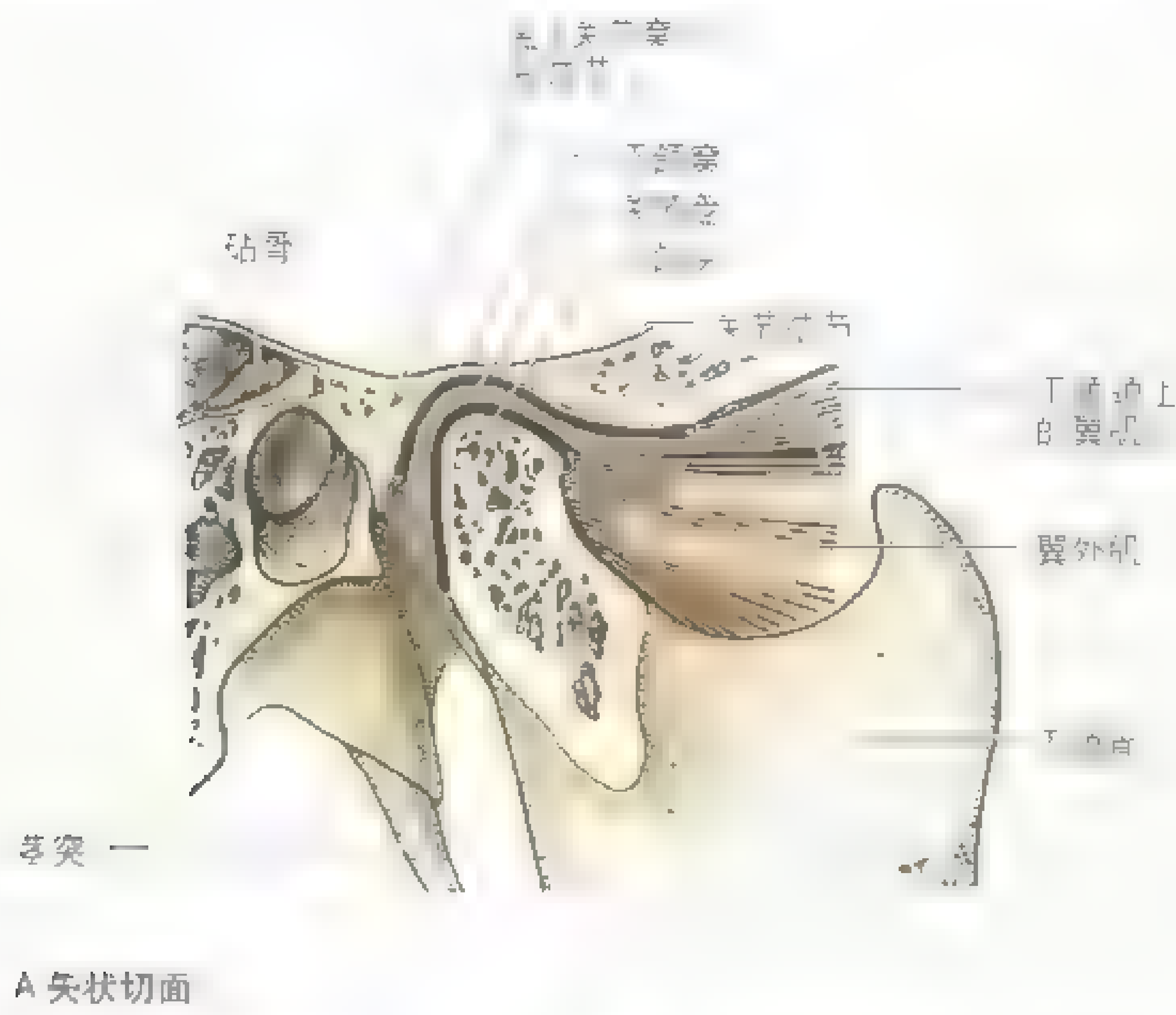
B

C 外侧面观

蝶棘

D 内侧面观

图 7 44 颞下颌关节（TMJ） [illegible] 以及前伸、后缩



A 矢状切面



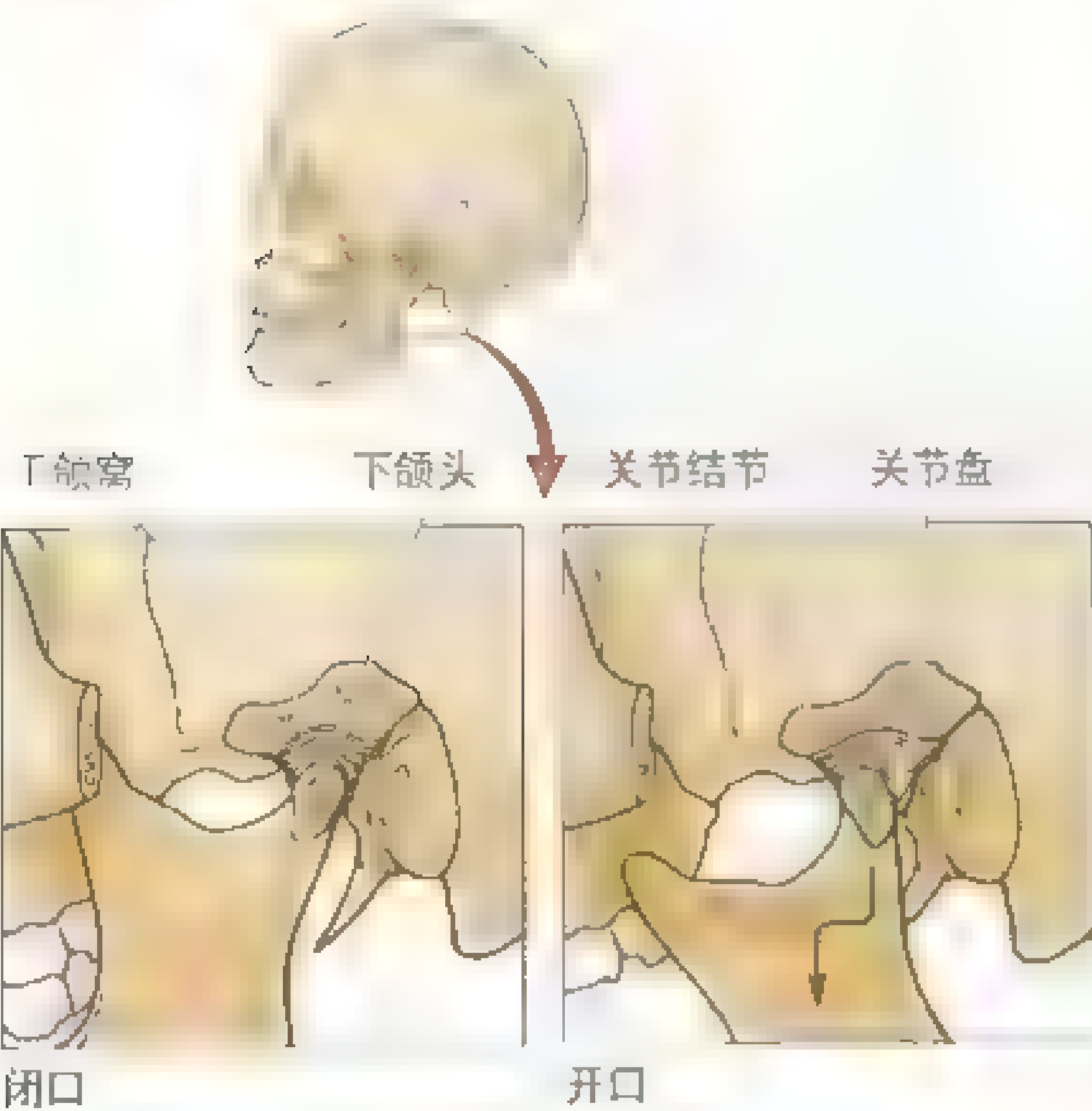
B 外侧面观



C 矢状面观

图 7.45 颞下颌关节 (TMJ) A 右侧颞下[illegible]节腔分为上下两部分，翼外肌及其上腹的肌腱插入关节盘[illegible]；翼外肌下腹止于下颌颈前部的翼肌凹 B. 张口位颞下颌[illegible]颞下颌关节矢状面MRI图像。在图B和C中，注意关节盘 (D) 和[illegible]下颌窝及关节结节 (F) 的关系

表 7.11 颞下颌关节的运动



运动	肌肉
上升（闭口）	颞肌、咬肌和翼内肌
下降（张口）	翼外肌和舌骨上、下肌群*
前伸（下颌伸长）	翼外肌、咬肌和翼内肌**
回缩（下颌回缩）	颞肌（后部斜行纤维及水平纤维）和咬肌
侧向运动（咀嚼及研磨）	同侧颞肌、对侧翼肌以及咬肌

* [illegible]下颌下降[illegible]这些肌肉主要作用[illegible]造成的阻力。
** 翼外肌是主要的运动肌肉，咬肌和翼内肌的作用较为次要

- 侧向运动（咀嚼、研磨）：
  - 同侧回缩肌；
  - 对侧前伸肌。

为更多地下降下颌骨（图 7.45B），即大张口而不仅仅是分开上、下牙列，必须前移下颌头和关节盘，直到下颌头位于关节结节之前（即口腔科医生所谓的“错位”）。单侧前移，对侧下颌支则在关节盘的下表面旋转，允许侧向咀嚼以及小范围的研磨运动。下颌骨前伸、后缩运动过程中，双侧下颌头和关节盘在颞骨的关节面上同时前后滑动。

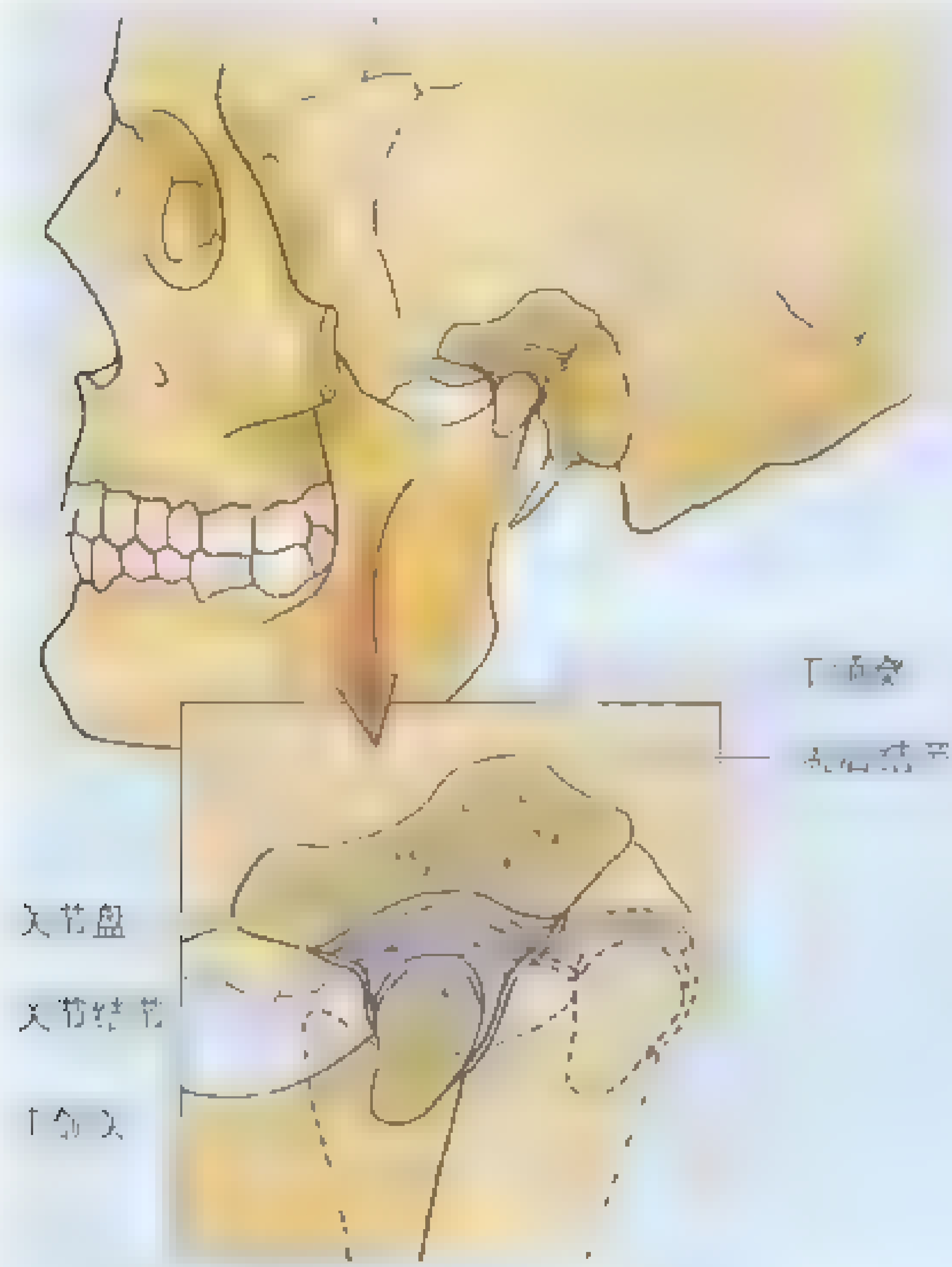
TMJ 的运动主要由咀嚼肌完成。表 7.11 显示这些肌肉的神经支配、附着及功能。

- **颞肌** 是扇形的扁平肌，宽阔部覆盖颞区，狭窄部附着于下颌骨冠突。该肌的主要功能是上提下颌骨，闭口及闭合牙列；其中部、斜部和后部（近水平）纤维的主要作用是回缩下颌骨；
- **咬肌** 是四边形肌，覆于下颌骨冠突及下颌支外侧面，其功能主要是上升下颌骨以及闭合牙列便于咀嚼；
- **翼内肌** 是四边形肌，位于下颌支深面，其起点的两个头包绕翼外肌下头，翼内肌的主要功能也是上提下颌骨。
- **翼外肌** 外观近似三角形，底边由翼外肌两头的附着部形成，尖为翼外肌在 TMJ 关节囊、关节盘以及下颌颈的附着点，翼外肌的主要功能为前伸下颌骨。

总体来说，重力下降下颌骨，舌骨上、下肌群（位于颈部两边的扁带样肌肉，见第八章）主要是在吞咽时分别升、降舌骨和咽、喉。也可间接协助降低下颌骨，尤其是在突然张口或抵抗阻力时。

颞下颌关节脱位

打哈欠或大口咀嚼时，翼外肌过度收缩使下颌头向前脱位（移位至关节结节之前）。患者张口过大，无法闭口。最常见的情况是，张口时暴力击打一侧下颌，使颞下颌关节向受力侧脱位，颞下颌关节脱位可伴下颌骨骨折（见 837 页）。颞下颌关节后部有关节结节阻挡，且有强大的外侧固有韧带或称颞▶



▶ 下颌韧带加强，所以后脱位不常见。摔倒或下颌遭受直接暴力打击时，先发生下颌骨骨折，随后颞下颌关节脱位。颞下颌关节同面神经以及耳颞神经的解剖位置关系密切，外科手术中应注意保留走行于其表面的面神经分支以及进入关节后部的耳颞神经分支。损伤性脱位以及关节囊和侧副韧带撕裂常累及支配颞下颌关节的耳颞神经关节支，导致颞下颌关节松弛、不稳。

颞下颌关节炎

变性性关节炎常导致颞下颌关节感染（Liebgott, 1986）。颞下颌关节功能紊乱常导致诸如牙关紧闭以及关节弹响等结构性损伤，关节弹响的可能原因是下颌骨升降时关节盘运动滞后。○

口区

口区包括口腔、牙齿、牙龈、舌、上腭和腭扁桃体区。口腔是食物进入消化系统的门户，为食物在胃和小肠的进一步消化作准备；牙齿咀嚼食物，唾液腺分泌的唾液促进食物形成食团。在口腔发生主动吞咽过程，将食团从口腔推入消化道的扩大部分——咽，在咽部进行自主吞咽。

口腔

口腔包括口腔前庭和固有口腔两部分（图7.46）。具有多种功能，最重要的是进食和饮水，还可分辨食物和饮料的不同滋味。

口腔前庭是位于牙齿、牙龈和口唇以及颊部的裂缝样空间。通过口裂通外界，环绕口裂的肌肉比如口轮匝肌（口裂周围的括约肌）、颊肌、以及提上唇肌和降下唇肌（扩大口裂）控制口腔前庭的大小。

固有口腔是上、下牙弓间的空间（图7.46），上颌骨和下颌骨的牙槽突及牙齿包绕其前部和外侧，顶是上腭，后部通口咽。闭口及放松时，舌占据整个口腔。

唇、颊和牙龈

唇和颊

唇（图7.47、图7.48）是围绕口裂的活动的肌性褶皱，内含口轮匝肌，上、下唇肌及静脉和神经。口唇外覆皮肤，内被黏膜，其功能是夹持食物、吮吸液体、清除口腔前庭食物残渣、参与语言功能及接吻。

检查口唇外部的皮肤及唇红缘（口唇过渡带的标志），口唇过渡带无毛且薄，其下富含毛细血管，故呈红色（图7.47B）。



图 7.46 口区的冠状切面 前图示切片平面。咀嚼时，舌、颊肌和口轮匝肌一起使食团始终保留在磨牙咬合面

上唇介于鼻和口裂之间，外侧借鼻唇沟与颊部分界。鼻唇沟始于鼻部，终于口角外 1cm，微笑时明显，上唇正中的明显凹陷是人中，从外鼻中隔分隔外鼻孔延伸向下直至唇红缘；下唇介于口裂和颏唇沟之间，颏唇沟以下为下颌；上、下唇在口角处延续，借鼻唇沟与颊部分界；过渡带为褐色或红色，延续到口腔，移行为口腔黏膜，口腔黏膜覆盖口腔前庭部和固有口腔（图 7.48）。中线处的唇黏膜褶皱边缘游离，形成从前庭黏膜延伸到上下唇黏膜的唇系带，下唇系带较小，正对前磨牙的前庭区外侧有时会出现一些小的系带。

面动脉的分支上、下唇动脉在唇部互相吻合，形成动脉环，轻捏上唇或下唇可触到动脉搏动。面动脉和眶下动脉的上唇支分布于上唇；面动脉和颏动脉的下唇支分布于下唇。眶下神经（来自三叉神经第 2 支）上唇支分布于上唇；颏神经（来自三叉神经第 3 支）下唇支分布于下唇。上、下唇外侧的淋巴主要回流至下颌下淋巴结（图 7.47B）；下唇中



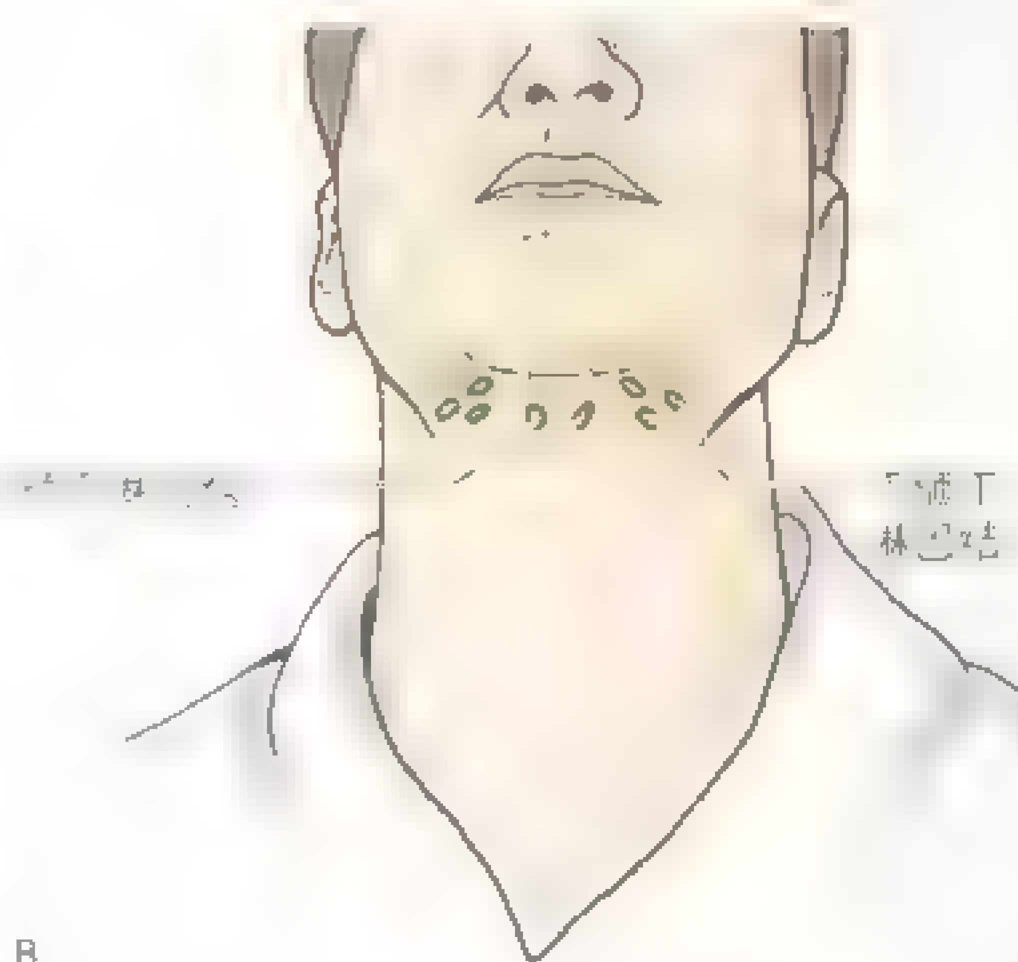


图 7.47 颊、唇和下颌 A. 表面解剖。上唇中部为一浅沟，被称作人中，鼻唇沟分隔上唇和颊部，鼻唇沟始于鼻部，终于口角外 1cm；下唇介于口裂和颏唇沟之间，颏唇沟以下为下颌；唇红缘分隔唇部皮肤和唇黏膜 B. 唇的淋巴回流，可见上、下唇外侧的淋巴主要回流至下颌下淋巴结；而下唇中部的淋巴主要回流至颏下淋巴结

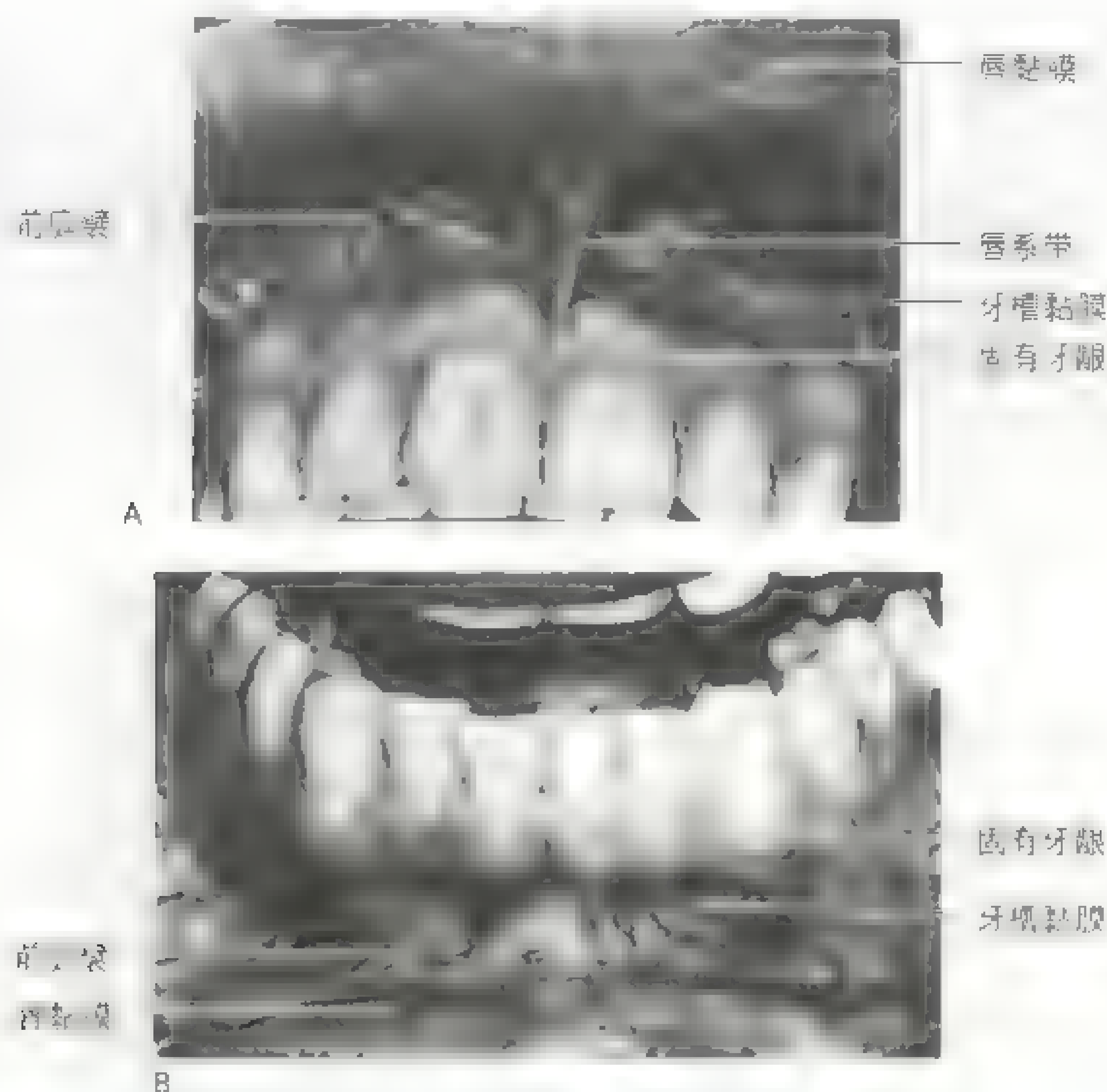


图 7.48 口腔前庭和牙龈 A. 口腔前庭和上颌的牙龈 B. 口腔前庭和下颌的牙龈。观察牙[illegible]

唇裂

唇裂是上唇的一种先天性疾病，1000 位新生儿中有一例；60% ~ 80% 的患者为男性。唇裂的程度可以从唇红缘和过渡带的轻度缺损到整个鼻腔底的缺损，严重者可出现深度唇裂并移行为腭裂。唇裂可单侧或双侧发生。



唇癌

唇癌好发于下唇，肿瘤细胞通过淋巴道转移到下颌下淋巴结和颏下淋巴结，下唇中部癌细胞转移时，颏下淋巴结肿大。

唇部紫绀（青紫）

唇部毛细血管内血液缺氧导致唇部呈深蓝色或紫色即为紫绀。寒冷环境中唇部血供减少以及血液中氧气过度消耗也可导致唇部变蓝，取暖后缓解，为生理性血管紧张引起的紫绀。▶

唇系带肥大

儿童时期唇系带肥大常使中切牙间距过大，切除唇系带及中切牙间多余的组织（唇系带切除术）并辅以特殊牙科器械（如“牙齿矫垫器”）治疗，可缩窄中切牙间距。成年人下唇系带肥大常牵拉下唇牙龈，导致牙龈萎缩，暴露牙根。

牙龈炎

牙和牙龈缝隙间残存的食物以及细菌常导致牙龈感染、红肿，即为牙龈炎。若不治疗，炎症会扩散向包括牙槽骨在内的支持组织，形成牙周炎，即牙槽骨、牙周膜和牙根周围组织的炎症和损伤，牙周炎形成的牙槽脓肿（炎症组织死亡形成）可从口腔引流。

部的淋巴则主要回流至**颏下淋巴结**。

颊形成口腔的活动性侧壁，覆盖颧骨颧突表面。颊与唇相续，结构与唇相似。颊部的肌肉主要是**颊肌**（图 7.46）。颊黏膜和颊肌之间有大量腺体，颊肌浅部是被膜包绕的脂肪，被称作**颊脂体**，其比例在婴儿期最大，作用是加强颊部，防止吮吸导致颊部塌陷。唇和颊部功能类似口腔括约肌，将食物从口腔前庭推入固有口腔。咀嚼时舌和颊肌共同作用，保证食物始终贴近磨牙咬合面。颊肌和口轮匝肌强直收缩保持持续阻力，防止牙列向外倾斜；上唇过短或者持续牵引上唇取消该阻力即导致牙列不齐。上颌动脉颊支、上颌神经颊支分布于颊部。

牙龈

纤维结缔组织外覆黏膜构成牙龈。**固有牙龈**牢固附着于上、下颌骨牙槽突和牙颈部（图 7.48），通常由粉红色点状的角化细胞构成；牙槽黏膜则由亮红色非角化细胞构成。鼻腭神经、血管分支分布于上颌切牙和尖牙的**舌侧牙龈**（靠近舌侧），腭大神经、血管分支分布于上颌前磨牙和磨牙的舌侧牙龈，下牙槽神经、动脉分布于下颌切牙、尖牙和前磨牙的**唇侧、颊侧牙龈**（与唇和颊相连）（图 7.42，图 7.43），颊神经分布于下颌磨牙的颊侧牙龈，舌神经和血管分布于所有下颌牙齿的**舌侧牙龈**。

牙

牙是位于上、下牙槽内的圆锥形硬质结构，作用是咀嚼和辅助说话。

牙的类型及排列

一般从以下方面来描述牙：乳牙还是恒牙、牙的类型、距口腔前部或中线的远近（例如中切牙、侧切牙，第 1 磨牙位于第 2 磨牙前）、根据牙在牙槽的排列方向描述牙的表面。

儿童有 20 颗**乳牙**（表 7.12），上、下颌每侧牙槽内的乳牙（及其萌出时间）如下所示：

- 一枚中切牙和一枚侧切牙（分别在生后大约 6 个月、8 个月萌出）；
- 一枚尖牙（出生后 10 个月萌出）；
- 两枚前磨牙（出生后 20 ~ 24 个月萌出）。

成人通常有 32 颗**恒牙**（图 7.49，表 7.9），上、下颌每侧牙槽内的恒牙（及其萌出时间）如下所示：

- 一枚中切牙和一枚侧切牙（7 ~ 8 岁萌出）；
- 一枚尖牙（10 岁萌出）；
- 两枚前磨牙（9 ~ 11 岁萌出）；
- 三枚磨牙［第 1 和第 2 磨牙分别在 6 岁和 10 岁以内，第 3 磨牙（智齿）在 20 岁左右萌出］。

根据牙的特点对牙进行分类：

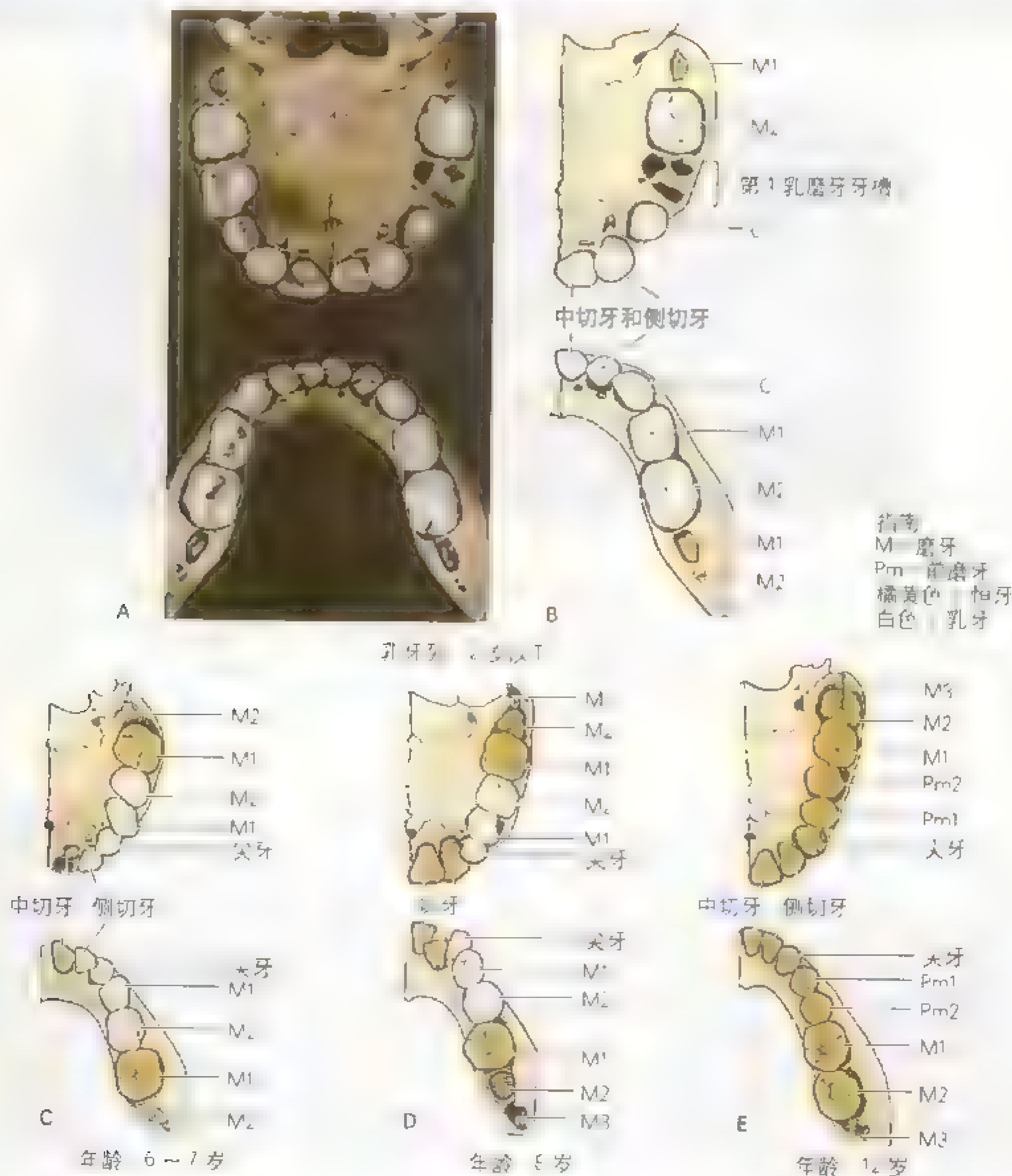
- **切牙** 边缘锐利；

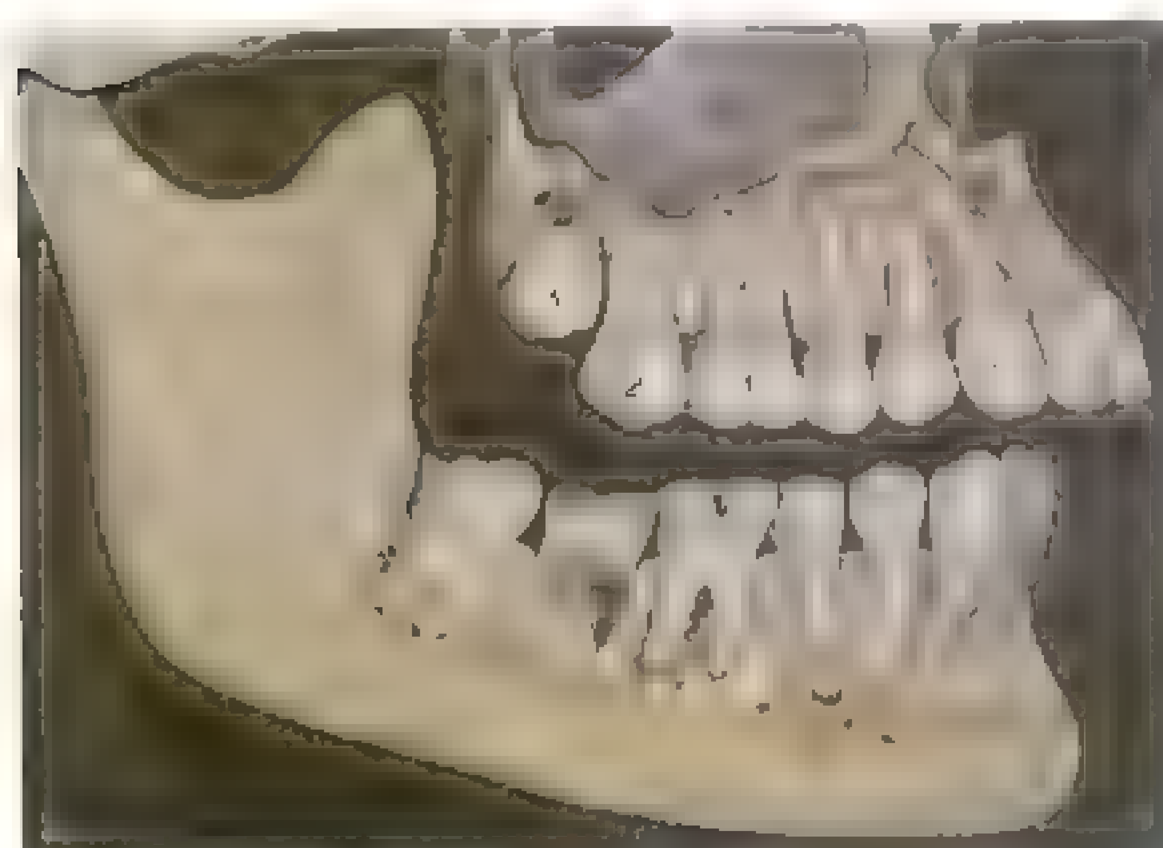
表 7.12 乳牙和恒牙

乳牙	中切牙	侧切牙	尖牙	第1乳磨牙	第2乳磨牙
萌出（月*）	6～8	8～10	16～20	12～16	20～24
脱落（岁）	6～7	7～8	10～12	9～11	10～12

* 某些儿童的第一颗牙齿（中切牙）可能到12～13个月才能萌出

恒牙	中切牙	侧切牙	尖牙	第1前磨牙	第2前磨牙	第1磨牙	第2磨牙	第3磨牙
萌出（岁）	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]～7	12	13～25





A



B



C

图 7.49 成人的恒牙 A. 去除牙槽骨以显露牙根。注意 [illegible]，上颌 3 个磨牙牙根靠近上颌窦（M） B. 咬合时的牙 [illegible] 影像。I，切牙；C，尖牙；PM，前磨牙；M1，M2，M3，磨牙。（C 下 [illegible] 多伦多市，多伦多 [illegible] 教授 Pharoah MJ 提供）

- **尖牙** 牙冠呈锥形；
- **前磨牙** 咬合面上有两个结节，隔以矢状方向的浅槽；
- **磨牙** 咬合面上有 3 个或 3 个以上的结节。

每个牙的前庭（唇或颊）面朝外，口腔面 [illegible] 中间面朝颅骨中线，接触面与其他牙接触；[illegible] 面则远离颅骨中线；咀嚼面即咬合面。

牙的分部和结构

牙分为牙冠、牙颈和牙根 [illegible] [illegible] 为牙冠；牙颈 [illegible] 牙根 [illegible] 根数目不同（图 7.49）。牙主要 [illegible] 牙本质 [illegible] 牙冠部分的牙本质外覆**牙釉质**，牙 [illegible] 则外覆**黏合质**。牙髓腔内含结缔组 [illegible]，牙的神经、血管通过根尖孔和牙根管 [illegible] 牙髓腔。

牙槽孔位于上、下颌骨的牙槽突内，这一骨 [illegible] 的牙槽 [illegible] 牙槽间隔 [illegible] 牙根间

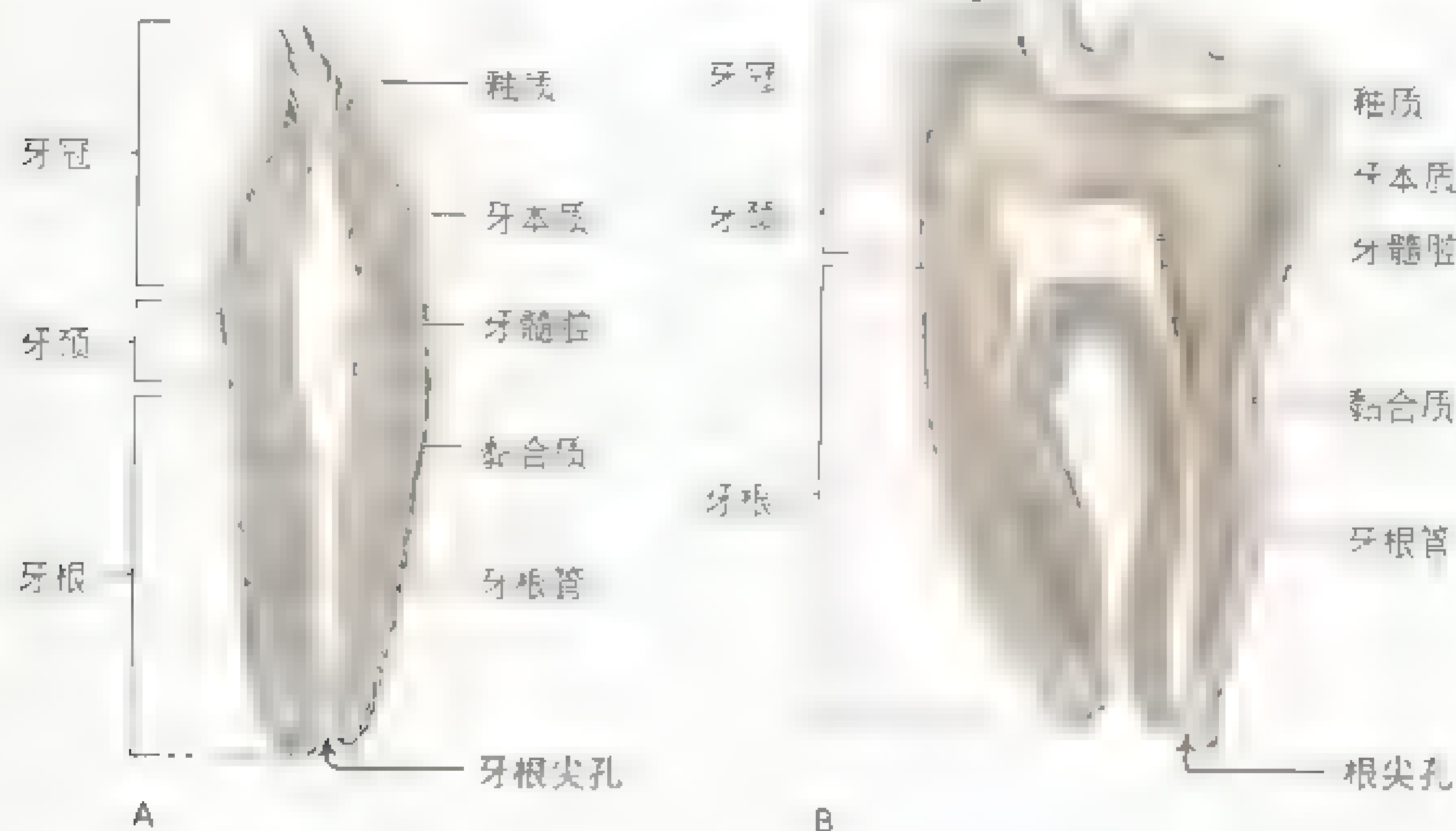


图 7 50 牙纵切面 A [illegible] B [illegible]

隔分隔。牙槽孔和相邻的舌面和唇面之间借小梁骨和一层薄的骨片相隔。切牙处唇面骨片最薄，磨牙处舌面骨片最薄，因此，拔切牙易损伤唇面骨质，拔磨牙则易损伤舌面骨质。舌神经邻近第3磨牙内侧面，拔第3磨牙时注意勿损伤舌神经。

牙周组织包括**黏合质**与**牙周膜**，牙根和牙槽孔骨质之间借松软组织形成一种称为嵌合关节的纤维性关节。牙根黏合质与牙槽骨骨膜之间的胶原纤维为牙周膜（韧带），内含丰富的触觉感受器、压力感受器、毛细淋巴管以及缓解咀嚼轴面压力的血管球，压力感受器感受压力变化。

牙的血液供应

上颌动脉分出的**上、下牙槽动脉**分别分布于上、下牙列（图 7.41，图 7.42），静脉与同名动脉伴行，接受相同区域的血液回流；牙和牙龈的淋巴主要回流至**下颌下淋巴结**（图 7.47）。

牙的神经支配

三叉神经的上颌神经和下颌神经分支形成牙丛，从牙丛发出**上、下牙槽神经**分布于上下牙列（图 7.43）。

[illegible]

[illegible]（牙[illegible]）。[illegible]方法是去[illegible]组织，[illegible]用[illegible]材料[illegible]复[illegible]常解[illegible]结构（[illegible]）。

[illegible]

龋齿[illegible]

[illegible]齿侵袭牙髓腔常刺激牙髓引起感染、疼痛，称作牙髓炎。由于牙髓腔体积固定，肿胀的牙髓组织常引起剧烈疼痛（牙痛），若未作处理，肿胀组织挤压根管内的小血管导致坏死，感染组织通过根尖孔进入牙周组织，牙髓腔感染常波及牙周膜，损伤牙周膜以及牙槽孔周围骨质。感染通过根管扩散到牙槽骨，形成脓肿，牙▶

▶槽脓肿使周围软组织肿胀（牙龈肿胀）。上颌磨牙周围脓肿内的脓液可进入鼻腔或上颌窦（上颌磨牙根邻近上颌窦），因此，牙髓腔感染可导致鼻窦炎，鼻窦炎也可刺激进入牙的神经，引起牙痛。上颌尖牙周围脓肿常渗透到内侧眼角正下方的面区，引起的组织肿胀常阻碍内眦静脉回流，使感染组织进入眼上静脉，进而回流入海绵窦。

拔牙

牙损伤严重，补牙不能解决问题，就需拔除；外力击打牙，破坏进、出根尖孔的血管，牙得不到血液供应，不可能保全牙齿了，此时也需拔牙。人的第3磨牙最晚萌出，通常在20岁左右，其萌出空间不足，导致它们阻生在第2磨牙底（见下图），若阻生的第3磨牙发生疼痛，就需拔除，拔牙时注意不要损伤牙槽神经。

牙龈萎缩

随年龄增大，牙龈逐渐萎缩，似乎是牙“变长”了。牙龈萎缩暴露出比较敏感的牙黏合质，在不经常洁牙（刮治术）去除牙垢的人群中，这一过程更为快速，牙龈萎缩暴露出牙周膜，易被微生物感染和破坏。

牙周疾病

如前所述，口腔卫生差以及未治疗的龋齿，常导致牙龈炎，若仍不治疗，疾病就会侵袭其他支持结构和牙槽骨，导致牙周炎，牙周炎若不治疗可造成牙松动、脱落。○



成人下颌骨上面观

上腭

上腭形成口腔弧形的顶和鼻腔底，分隔口腔、鼻腔和鼻咽（软腭上部的咽）（图7.51）。上腭的上（鼻侧）表面覆盖呼吸黏膜，下（口腔侧）表面覆盖口腔黏膜，上腭由前部的硬腭和后部的软腭两部分组成。

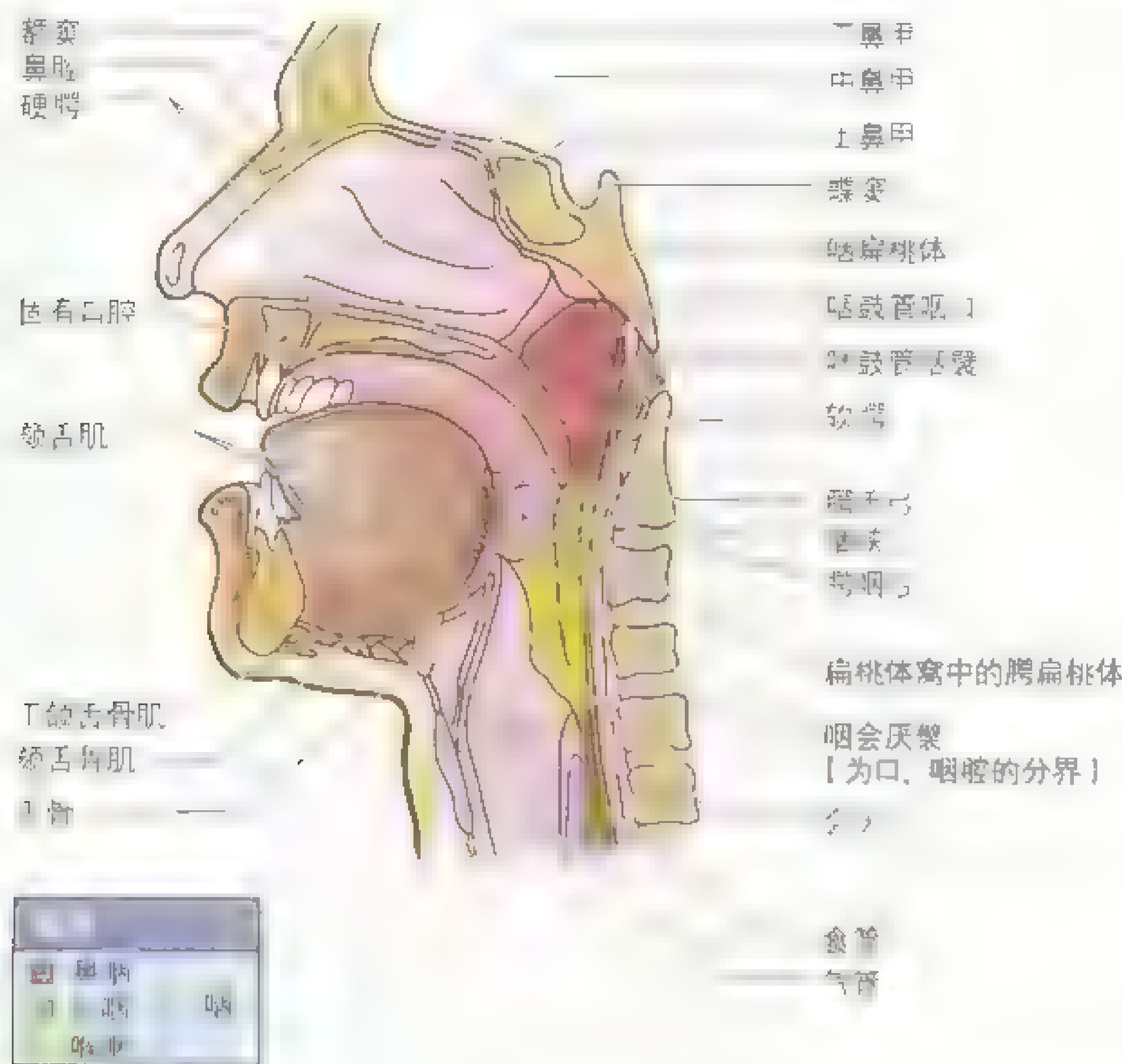


图 7.51 头颈正中切面

硬腭

硬腭凸向上，静息时舌占据整个口腔（图 7.46）。硬腭前 2/3 是骨性结构，由**上颌骨腭突**和**腭骨水平板**构成（图 7.52A）。硬腭的口腔面有 3 个小孔：**切牙孔、腭大孔和腭小孔**。切牙孔位于中切牙之后，鼻腔内的鼻腭神经经切牙孔入腭骨；**腭大孔**在第 3 磨牙内侧穿出腭骨外侧板，内有腭大动、静脉、神经向前穿行；**腭小孔**于腭大孔之后穿出腭骨锥突，腭小神经和血管在其内走行进入软腭及邻近组织。（图 7.52A、B）。

软腭

软腭是上腭后 1/3 可移动部分，续于硬腭后部，无骨性支架，前部通过膜性的“腱膜上腭”连于硬腭后部，软腭后部还有肌性的“肌性上腭”（图 7.52B）。软腭向后下延伸形成弯曲的游离边缘，其上悬挂一圆锥形的突起，为**腭垂**（图 7.52，图 7.53B）。**腭帆张肌**（图 7.52B）的肌腱延续形成**上腭腱膜**（腱膜上腭），附于硬腭之后，前厚后薄，加强软腭。吞咽时，软腭首先紧张，协助舌紧压食团于口腔后壁；接着向后上提升，紧贴咽壁，阻

A 下面观

B 下面观

图 7.52 上腭 A [illegible] B [illegible] 腭升动脉

止食物进入鼻腔。软腭两侧续于咽壁，并通过腭舌弓和腭咽弓分别加入舌和咽（图 7.51，图 7.53B）。

咽峡是从口腔至咽的通道，包括管腔及其周界。咽峡上界是**软腭**，下界为**舌根**，两侧为**腭舌弓**及**腭咽弓**（图 7.51）。咽峡是联系固有口腔和咽的狭窄空间。咽峡前界为腭舌襞，后界为腭咽襞。

腭扁桃体常被称作**扁桃体**，每侧一个（图 7.51），是大量淋巴组织的集合，位于由舌、腭舌弓和腭咽弓

[illegible]

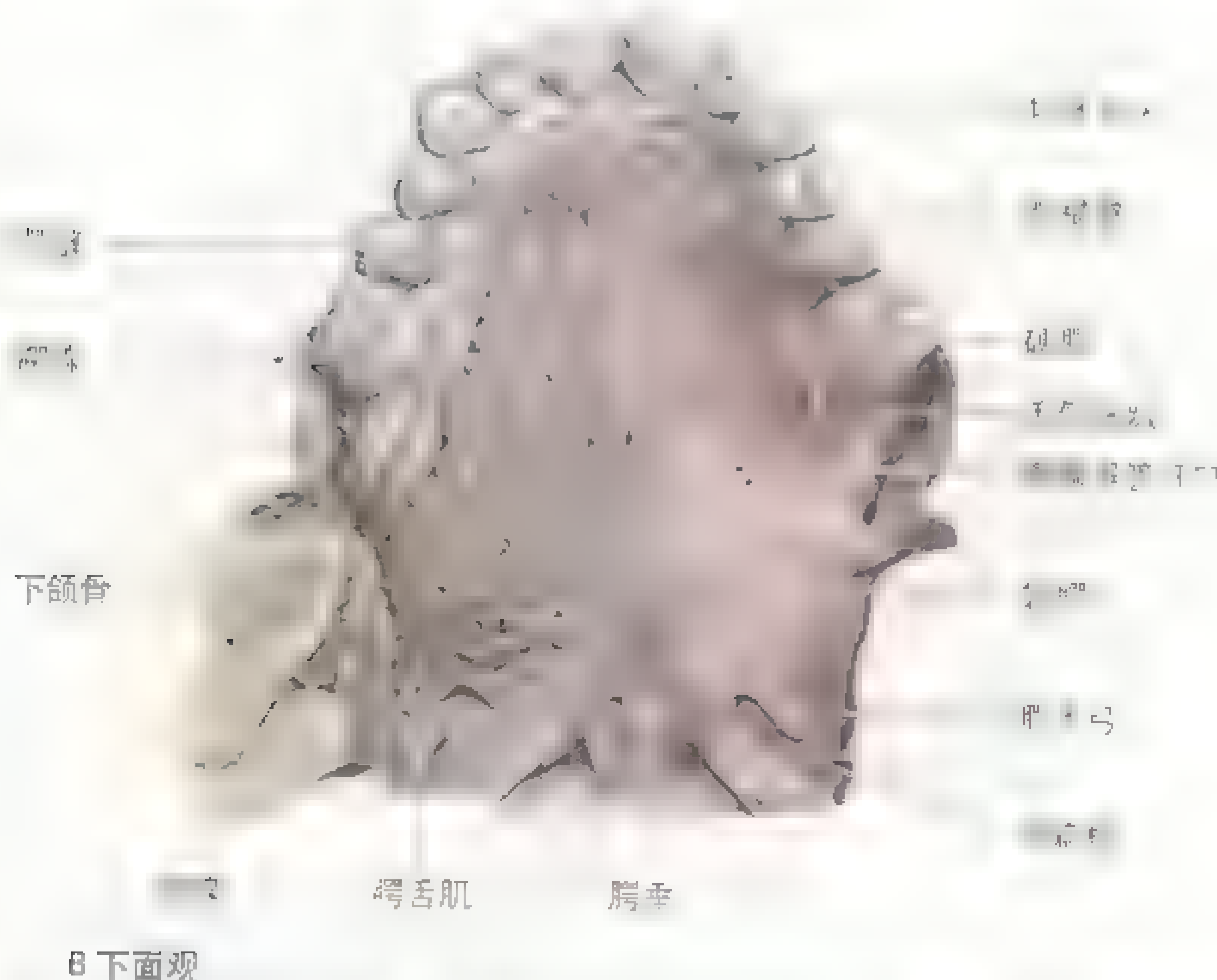
上腭表面特征

[illegible]

[illegible]黏膜相续，因此，向舌侧牙龈下注射麻醉剂即可[illegible]腭腺[illegible]



A 前面观



B 下面观

图 7-53 上颌骨的牙齿及上腭 A [illegible] B [illegible]切牙孔区和腭缝前部则没有腺体

呈橘皮样外观。在中线上，上颌切牙之后是位于硬腭切牙管开口切牙孔前的黏膜隆起，即**切牙乳头**，切牙管内有鼻腭神经、血管通过（图7.52B）。切牙乳头是鼻腭神经阻滞的注射位点。

从切牙乳头向外侧有几条放射状的**腭横襞**（图7.53B），咀嚼时协助食团运动；自切牙乳头沿中线向后是灰白色的**腭缝**，前部隆起，后部凹陷（图7.53A、B），腭缝是胚胎时期腭突融合的遗迹。

软腭的肌肉

5块肌肉起自颅底，止于上腭，可以提升软腭向后紧贴咽壁；也可以下降软腭紧贴舌后部；软腭紧张时固定于中线。软腭的附着、神经分布、肌肉及功能参见表7.13。软腭的肌肉列表如下：

- **腭帆提肌或提软腭肌**　为一圆柱形肌肉，向前下走行连于上腭腱膜上表面；
- **腭帆张肌或张软腭肌**　肌腹呈三角形，肌腱起于三角形尖端，环绕翼突钩，走行向前，最后扩大形成上腭腱膜部（图7.52B）；
- **腭舌肌**　是细长光滑的肌束，外覆黏膜，形成腭舌弓（图7.53B）；
- **腭咽肌**　是薄而扁平的肌肉，外覆黏膜，形成腭咽弓（图7.51）；
- **腭垂肌**　织入腭垂黏膜。

上腭的血液供应和神经分布

上腭血供丰富，主要来自两侧的**腭大动脉**（图7.52B，图7.54）。腭大动脉是腭降动脉的分支，穿腭大孔向前；腭降动脉的较小分支**腭小动脉**，穿腭小孔入上腭，与面动脉分支腭升动脉吻合（图7.52B）。上腭静脉回流入翼静脉丛。

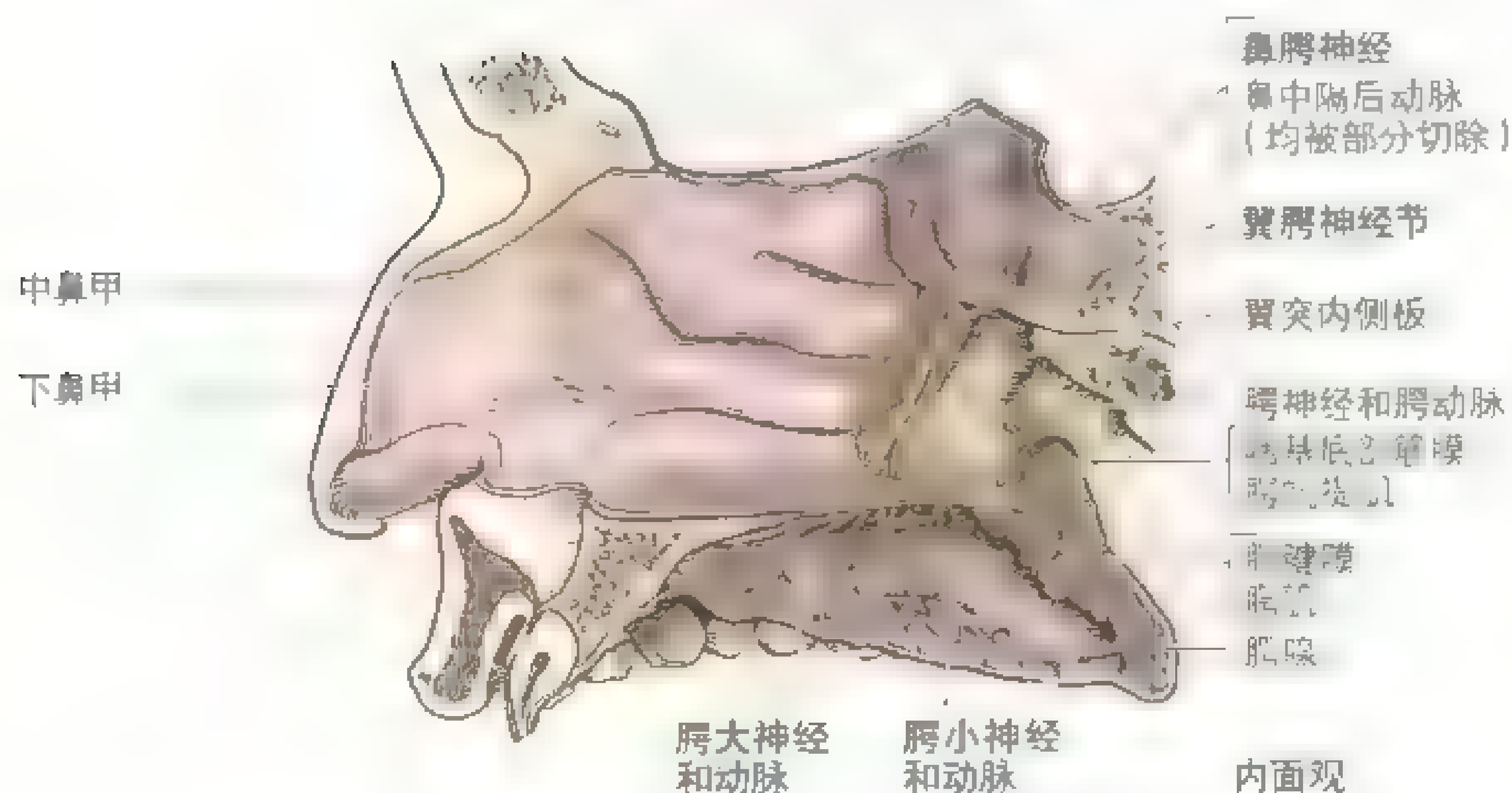
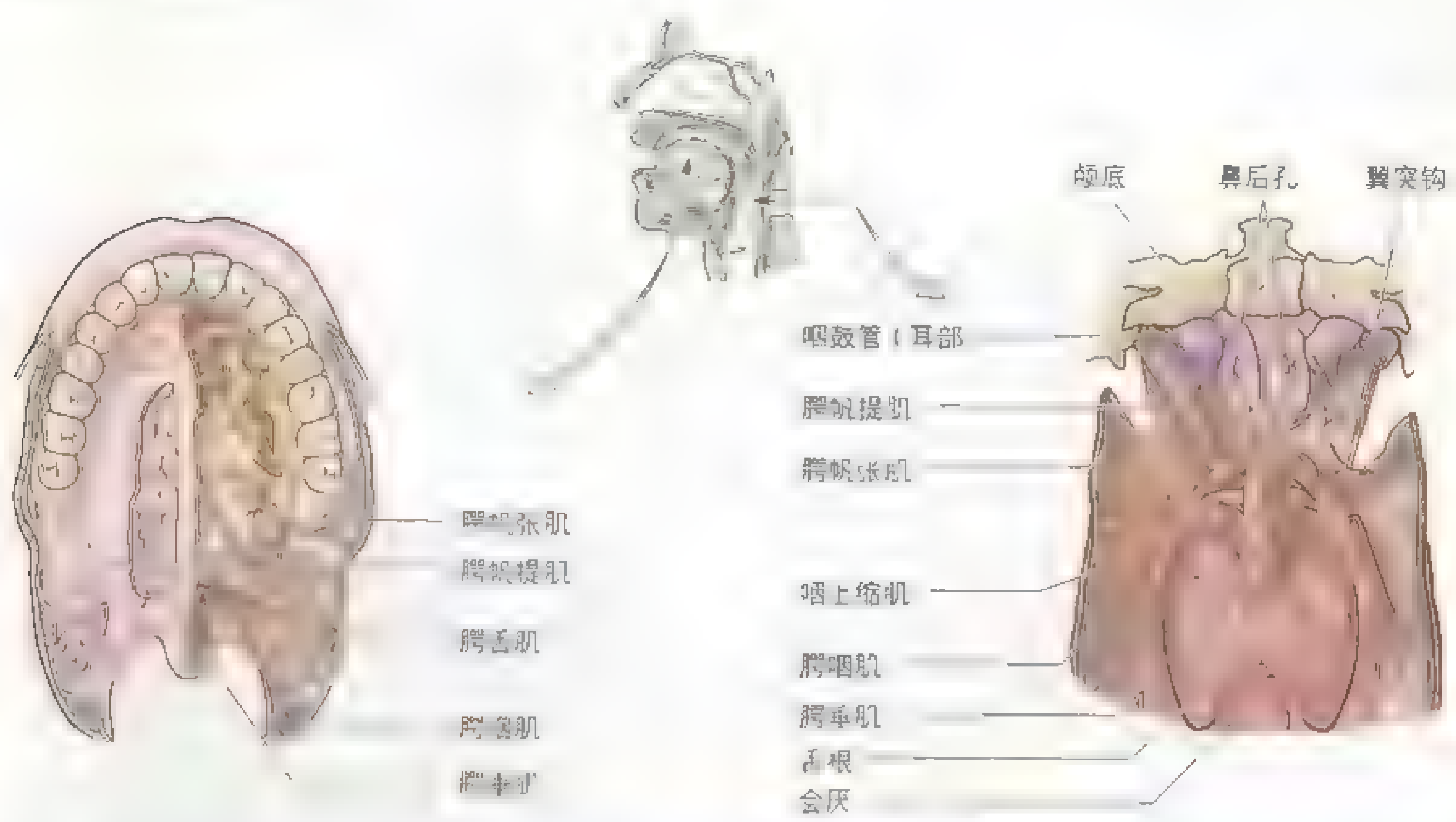


图7.54　上腭的神经和血管　鼻腔和上腭的后外侧壁剖面图。钝性分离附着于硬腭、软腭部的黏膜及腺体。已切除中下鼻甲后部及[illegible]上的骨膜。[illegible]暴露、观察位于腭管内的穿翼腭窝的腭神经、血管

表 7.13 软腭的肌肉



肌肉	上附着点	下附着点	神经支配	主要功能
腭帆张肌	翼突内侧板、舟状窝，蝶骨棘和咽鼓管软骨	上腭腱膜	通过耳神经节换元的翼内神经（下颌神经分支）	吞咽和打哈欠时紧张软腭、开放咽鼓管咽口
腭帆提肌	咽鼓管软骨和颞骨岩部		副神经颅部及迷走神经咽支形成的咽丛	吞咽和打哈欠时上提软腭
腭舌肌	上腭腱膜	舌侧		上提舌后部并且使软腭靠近舌
腭咽肌	硬腭及上腭腱膜	咽外侧壁		吞咽时，紧张软腭，向上、前和内侧挤压咽壁
腭垂肌	后鼻棘及上腭腱膜	悬垂黏膜		缩短、上提腭垂

上腭的感觉神经来源于**翼腭神经节**（图 7.54），**腭大神经**分布于牙龈、硬腭的大部分黏膜和腺体，**鼻腭神经**分布于硬腭前部的黏膜，**腭小神经**分布于[illegible]腭，腭神经和伴行的动脉分别穿经腭大孔和腭[illegible]。[illegible]下颌支支配外，软腭[illegible]支配[illegible]见第八章）。

鼻腭神经阻滞

向硬腭切牙孔注射麻醉剂可麻醉鼻腭神经，双侧鼻腭神经均进入切牙孔，在切牙乳头注射即可麻醉双侧鼻腭神经。累及的其他结构包括：腭黏膜、舌侧牙龈、上颌第 1 颗牙齿的牙槽骨以及硬腭。

腭大神经阻滞

向腭大孔注射麻药，即可阻滞单侧腭大神经，腭大神经位于第 2、第 3 磨牙之间，麻醉时会影响到单侧腭黏膜、上颌尖牙以后的所有舌侧牙龈以及腭骨。

腭裂

腭裂，伴或不伴唇裂，约 2500 位新生儿中有一例，女性多见。腭裂可能只限于腭垂，使腭垂出现鱼尾样外观，或贯穿整个软腭、硬腭。伴唇裂的严重病例中，双侧上颌骨的牙槽突以及口唇均出现裂隙。腭裂的遗传学基础是外侧腭突内的间质细胞未能与对侧外侧腭突、鼻中隔以及中央腭突融合。○



舌

舌是活动的肌性器官，形状和位置有很多变异。舌部分位于口腔、部分位于咽腔，静息时占据整个固有[illegible]舌的功能是协助咀嚼、尝味、吞咽、发音以及[illegible]其中的两个主要功能是：

- 语言；
- 吞咽时挤压食物进入咽部。

舌的分区及表面

舌包括**舌根**、**舌体**和**舌尖**三部分以及弯曲的**背面**和**下面**。有学者认为舌根是固定于舌骨和下颌骨上的部分，其远端是颏舌骨肌和下颌舌骨肌。一般认为，**舌根**是舌后 2/3，其余部分为**舌体**；因此，舌的分部依舌根的分界而异。通常，舌体是舌前 2/3 部分，舌尖则是舌体最尖端的部分，舌体和舌尖活动度很大。舌背是舌的后上部分，包括 V 形的界沟，[illegible]舌盲孔，舌盲孔为胚胎时[illegible]（[illegible]发育成胸腺）远心端的发育[illegible]界[illegible]舌背分成前部（口部），位于固有口腔内，后部（咽部），位于口咽内。前部和后部表面粗糙且不规则。

舌表面存在的大量舌乳头使舌前部黏膜粗糙（图 7.55）：

- **轮廓乳头**　较大、[illegible]，位于界沟之前，被[illegible]“[illegible]”包绕，“[illegible]”壁上散布味蕾，浆液腺导管开口于这些“[illegible]”内；
- **叶状乳头**　是舌黏膜的小的皱襞，人类叶状乳头很不发达；
- **丝状乳头**　很长，数量众多，富含触觉[illegible]终末，

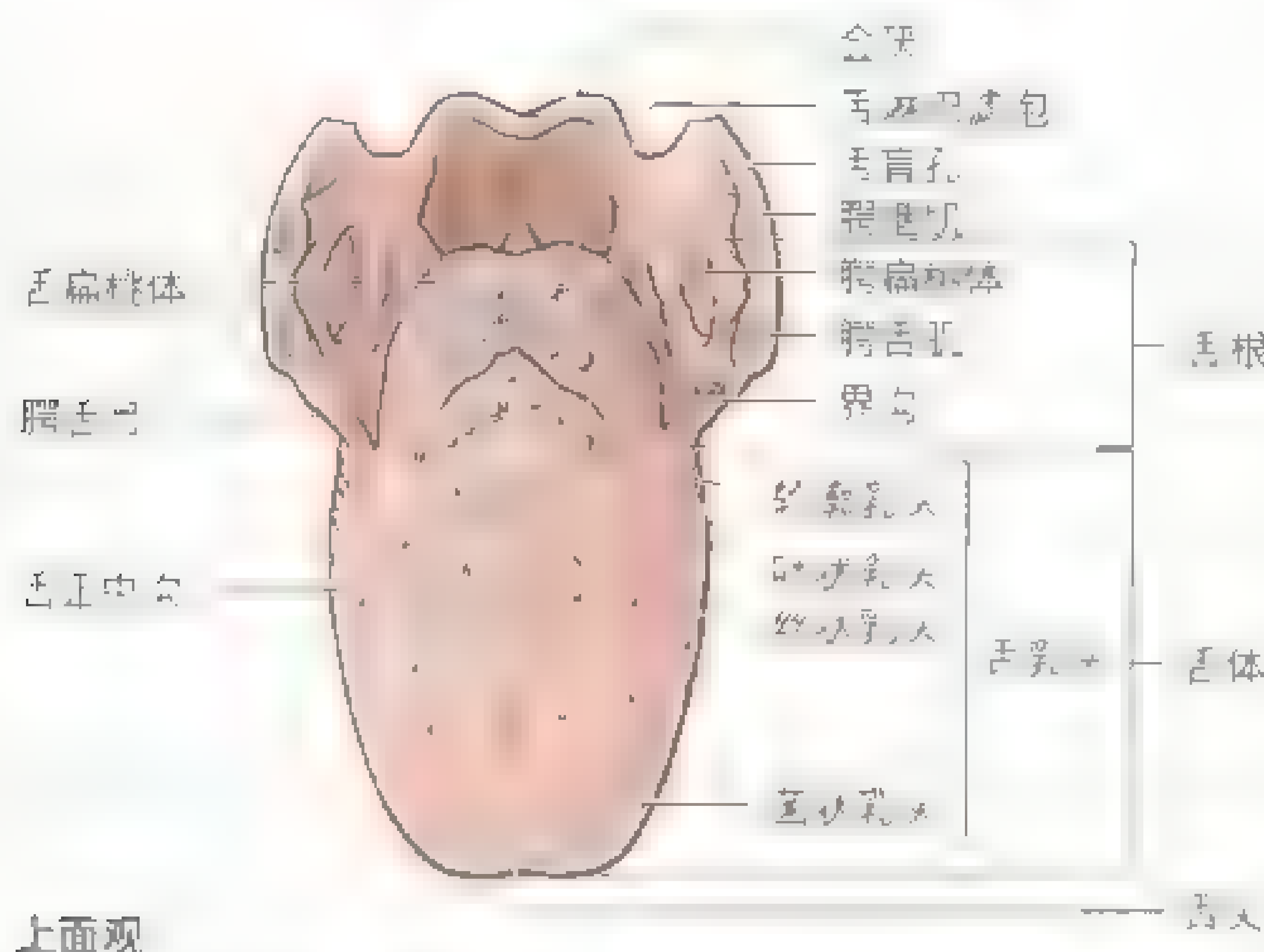


图 7.55 舌背 [illegible]的不同分部，并不包括特异的标记。注意不同舌乳头的分布特点

这些鳞状和丝状乳头为灰粉红色，平行于界沟呈V形排列，但在舌尖处横行排列。

- **菌状乳头** 呈蘑菇形，粉红或红色点状，散在分布于丝状乳头中，但以舌尖和舌侧为多。

轮廓乳头、叶状乳头和大部分菌状乳头的味蕾中含味觉感受器，覆盖软腭、口咽后壁、会厌的上皮中也含少量味蕾。有些动物（比如猫）丝状乳头发达，舌表面很粗糙。

舌背前部黏膜很薄且与下层肌肉紧密相连。舌背的**舌正中沟**是胚胎期舌芽融合的遗迹，将舌分为左右两部分。舌正中沟深面是纤维性的**舌中隔**（表7.14），将舌分隔为左右两部分。

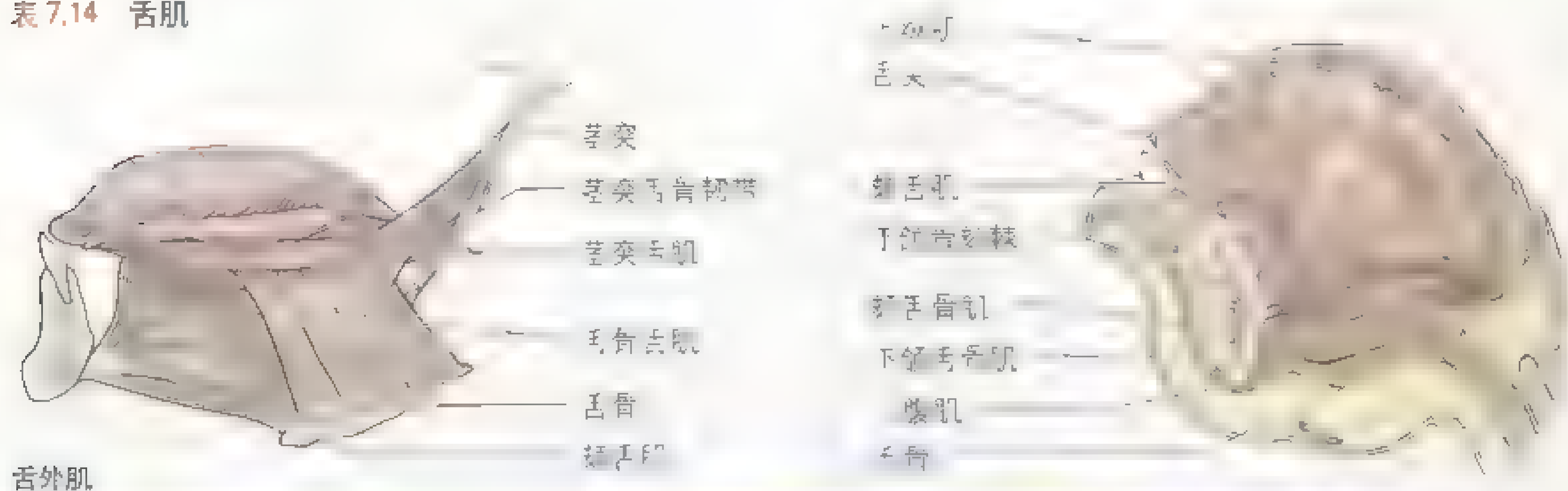
舌后部是位于**界沟**和**腭舌弓**（口腔的后界）之间的部分，黏膜厚且移动度大，此处无舌乳头，但舌下淋巴滤泡使此处舌表面不规则，舌部所有淋巴滤泡（图 7.55）总称为**舌扁桃体**。

舌的下表面（舌下面）覆盖一层薄且透明的黏膜，可以看到黏膜下的静脉。翘舌观察**舌系带**（图 7.56），舌系带是一条沿中线的大的黏膜皱襞，从覆盖口腔前部牙槽表面的牙龈到舌的后下表面。该系带将舌连到口腔底，同时允许舌前部自由活动，透过系带两侧的透明黏膜可见两条舌静脉。同时观察位于舌系带基部两侧的**舌下肉阜**，下颌下腺导管开口于舌下肉阜。

舌肌

舌的主体是肌肉，大部分外覆黏膜（图 7.55）。传统观点这样描述舌的功能：某一肌肉介导舌的某一功能，某一运动是由某个肌肉承担，这些观点都过于简化舌肌功能。舌肌并非相互独立，一些肌肉的不同部分独立完成某项功能，这些肌肉具有多种（甚至是相互拮抗的）功能。一般来说，舌外肌改变舌的位置，舌内肌改变舌的形状。舌中隔分隔两侧的 4 条舌内肌和 4 条舌外肌，舌腱膜与舌中隔融合。舌肌的附着、神经支配以及舌内、外肌的功能详见表 7.14。

表 7.14　舌肌



舌外肌

肌肉	起源	插入点	神经支配	主要功能
颏舌肌	下颌骨颏棘上部	舌背及舌骨体	舌下神经	降舌，后部纤维向前牵拉舌助伸舌*
舌骨舌肌	舌骨体和舌骨大角	舌侧及下面		降舌及缩舌
茎突舌肌	茎突及茎突舌骨韧带	舌侧及下面		缩舌并提舌两侧
腭舌肌	上腭腱膜及软腭	舌两侧	[illegible]神经咽支形成的咽丛	提舌根



舌内肌

肌肉	起源	插入点	神经支配	主要功能
上纵肌	黏膜下纤维层及纤维中隔	舌边缘及黏膜	舌下神经	卷舌尖及舌侧缘向上，缩舌
下纵肌	舌根及舌骨体	舌尖		卷舌尖向下，缩舌
舌横肌	纤维中隔	舌边缘的纤维组织		缩窄并伸长舌*
舌垂直	舌边缘上表面	舌边缘下表面		展平并扩大舌*

* 同时作用可以伸舌

舌外肌 舌外肌（颏舌肌、舌骨舌肌、茎突舌肌和腭舌肌）起于舌外，止于舌内，主要是完成舌的运动，还可改变舌的形状。

颏舌肌 是扁平肌，构成舌体的大部分。通过一块短肌腱起于下颌骨颏棘上缘，呈扇形进入舌背，最下部纤维插入舌骨体，作用是拉舌根向前，这是伸舌的部分原因。双侧颏舌肌收缩降舌，尤其是舌中央部分，使舌中央出现浅沟；单侧收缩，使舌偏向对侧，伸舌时，颏舌肌前部纤维收缩可缩舌尖。

舌骨舌肌 为薄四边形，起于舌骨体及舌骨大角，向前上走行，插入舌侧及下缘。舌骨舌肌降舌尤其是舌侧，还帮助缩舌。

茎突舌肌 短小，起于茎突尖端的前缘以及茎突韧带，向前下走行，插入舌侧及下缘。其纤维与舌骨舌肌纤维相互交织，茎突舌肌作用为缩舌及卷曲舌边缘，吞咽时与颏舌肌协同作用，形成凹槽。

腭舌肌 起于软腭腱膜，与茎突舌肌一起进入舌侧。腭舌肌在其起源、神经支配及功能方面更接近“腭”而非“舌”，即它的大部分属于腭，而不是舌。它能抬舌根，同时也降腭，双侧腭舌肌同时作用，使腭舌弓相互靠近，缩窄咽峡。腭舌肌和茎突舌肌一起进入舌外侧，在舌内则与舌内肌的横行纤维一起横跨舌。

舌内肌 舌内肌包括上、下纵肌、横肌以及垂直肌，这些肌肉的起止点均局限于舌内，并不附着在骨骼上（表 7.14）。

上纵肌 是位于舌背黏膜深层从舌尖到舌根的薄层肌肉，起于黏膜下纤维层以及舌中隔，主要织入黏膜层。作用是卷舌尖、使舌尖靠近上腭或伸舌时使舌尖靠近鼻侧，使舌背向上凹。

下纵肌 是舌下表面的窄条状肌肉，从舌尖延伸到舌根，部分纤维附着于舌骨。其作用是向下卷曲舌尖，使舌背向上凸。上、下纵肌共同作用，使舌缩短、变厚，缩舌。

舌横肌 位于上纵肌之下，起于舌中隔，向两侧止于舌的边缘，抵止于黏膜下组织。舌横肌收缩使舌增厚并缩窄。

垂直肌 自舌背斜行向下，该肌收缩使舌变平变阔。垂直肌与舌横肌共同作用，降舌、缩窄舌，使舌靠近前牙或在张口时伸舌。

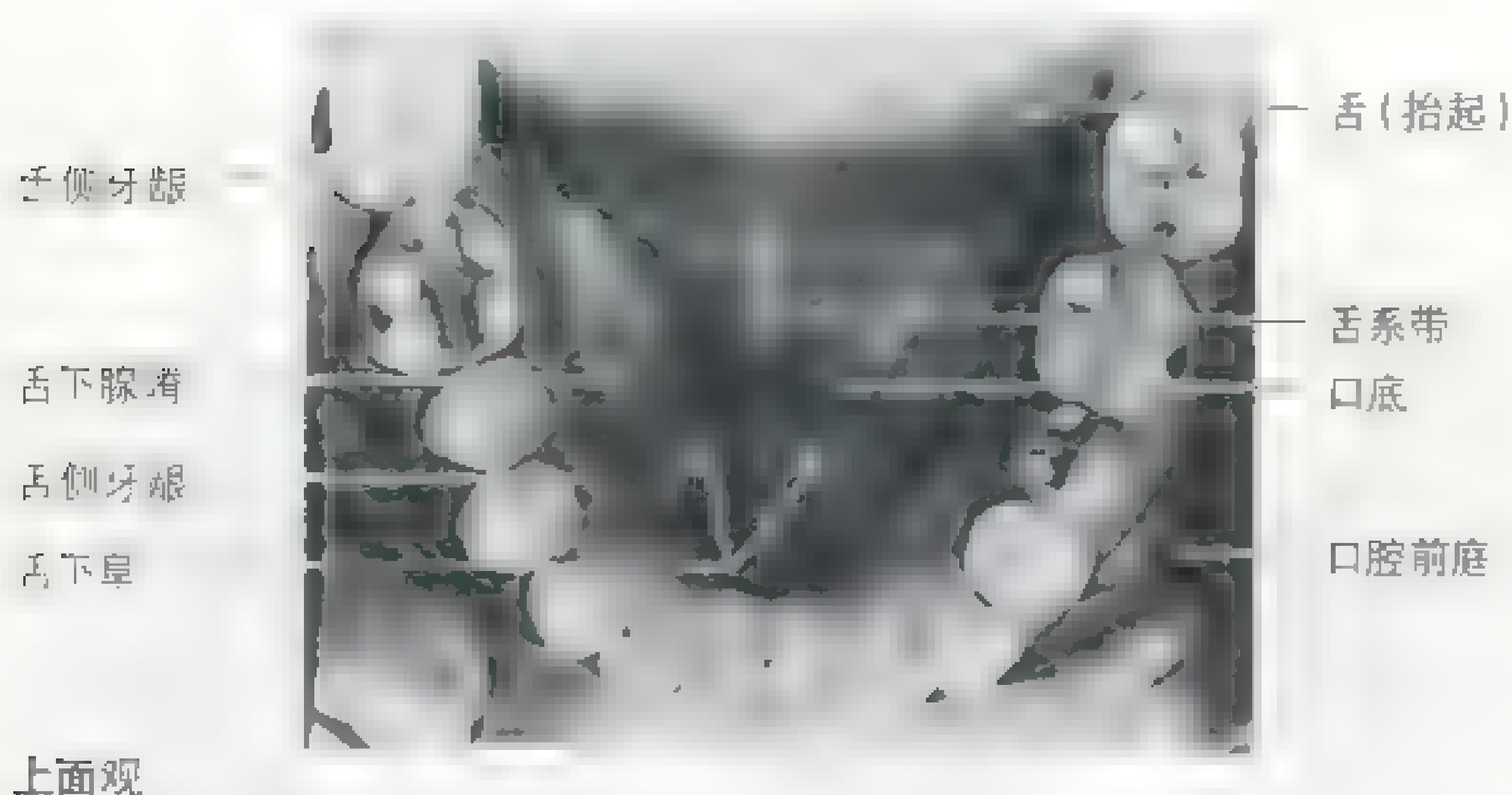


图 7.56 口腔底及口腔前庭上面观 [illegible]

舌的神经支配

除腭舌肌由**咽从**（由副神经伴迷走神经走行的纤维形成）支配外，其余舌肌均由**舌下神经**（XII）支配（图7.57）。舌前2/3黏膜分布三叉神经的分支**舌神经**（图7.43），负责一般感觉（触、温觉）；这一区域（轮廓乳头除外）的特殊感觉（味觉）由**鼓索**神经负责（面神经分支）（图7.41C），鼓索神经加入舌神经。舌咽神经**舌支**负责舌后1/3黏膜及轮廓乳头的一般感觉和味觉。迷走神经分支**喉内神经**负责会厌前舌区的大部分一般感觉及少部分味觉。这些一般感觉神经纤维中还混有起源于鼓索神经的副交感纤维，在悬挂于舌神经的下颌下节换元后进入下颌下腺及舌下腺（图7.60）。

4种味觉感受区在舌的分布如下：

- **甜** 舌尖；
- **咸** 舌侧缘；
- **酸、苦** 舌后部。

舌的血液供应

颈外动脉发出**舌动脉**（图7.58）分布于舌，舌动脉在舌骨舌肌深面入舌，分支如下：

- **舌背动脉** 分布于舌后部，发出扁桃体支入腭扁桃体；
- **舌深动脉** 分布于舌前部；
- **舌下动脉** 供应舌下腺及舌床（口腔底）。

舌背动脉在舌尖附近相互交通；其余舌动脉由于舌中隔阻隔，不能交通。舌静脉如下（图7.59）：

- **舌背静脉** 与同名动脉伴行；
- **舌深静脉** 起于舌尖，沿舌系带向后走行，加入舌静脉。

所有这些静脉都直接或间接汇入颈内静脉。舌有4条淋巴回流径路（图7.60）：

- 舌后1/3淋巴回流至双侧的**颈深上淋巴结**；
- 舌前2/3中央的淋巴直接回流至**颈深下淋巴结**；
- 舌前2/3外侧淋巴回流至**下颌下淋巴结**；
- 舌尖淋巴回流至**颏下淋巴结**；
- 舌后1/3和中线两侧的淋巴为双侧回流。

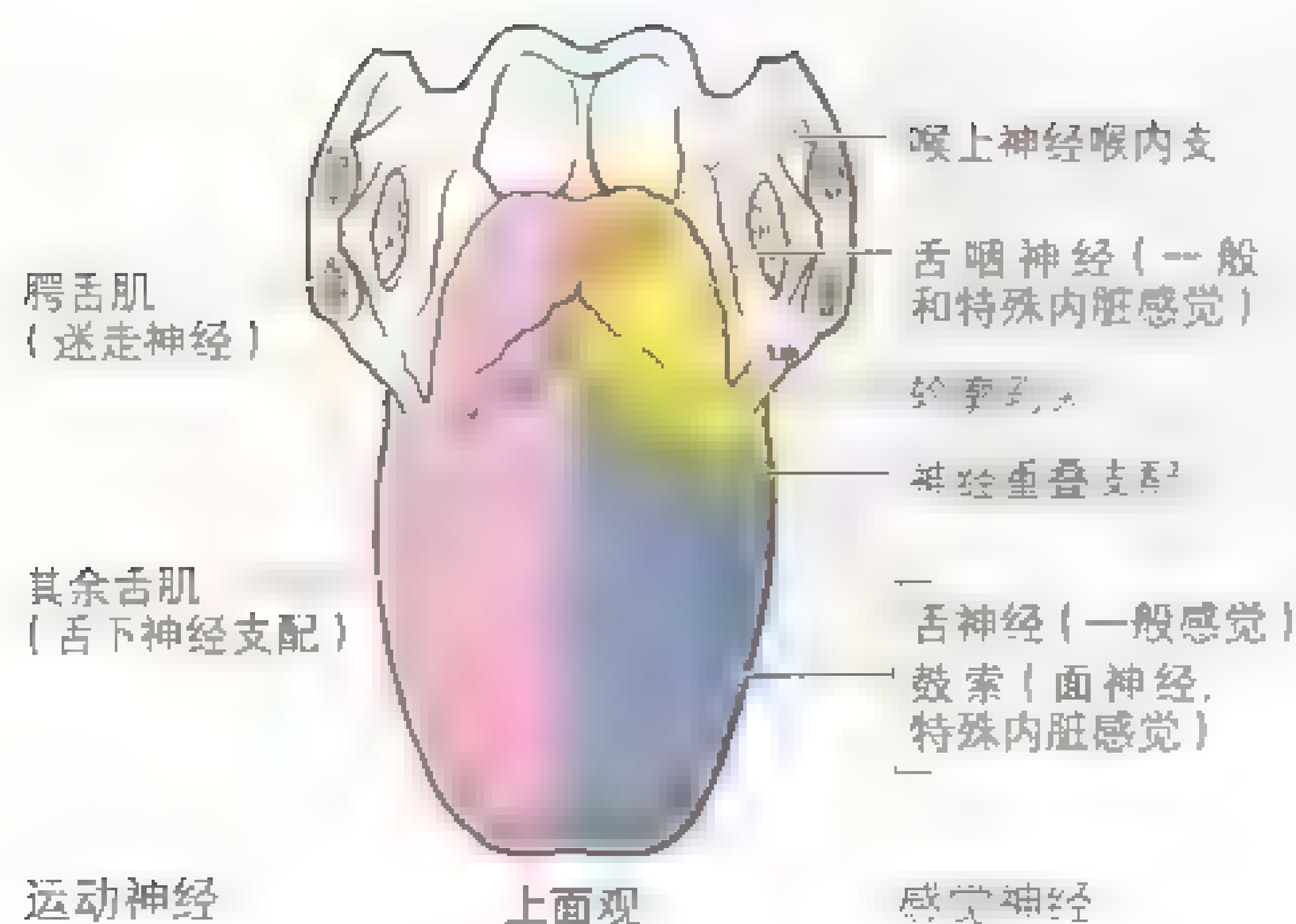


图7.57 舌的神经分布 上面观 舌神经负责舌前2/3的一般感觉，鼓索神经（面神经分支）加入舌神经，负责味觉。舌咽神经舌支负责舌后1/3及软腭的一般感觉及味觉。面神经舌支小的味觉纤维、迷走神经喉内分支也负责舌的一般感觉及味觉，因此，第VII、IX和X对脑神经均含有味觉纤维



图 7.58 舌的血液供应 [illegible] 下腺在内的口底（舌床）

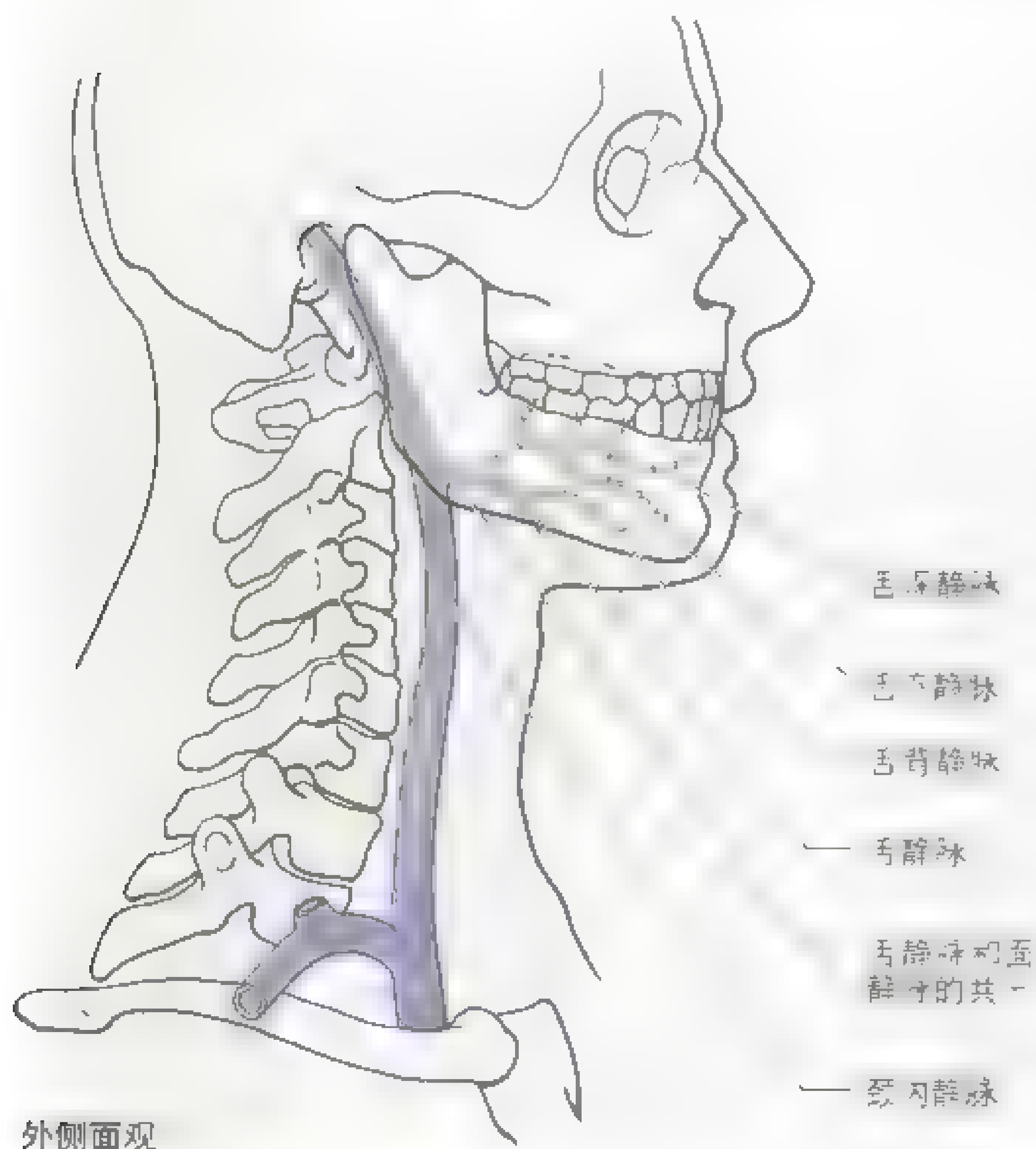
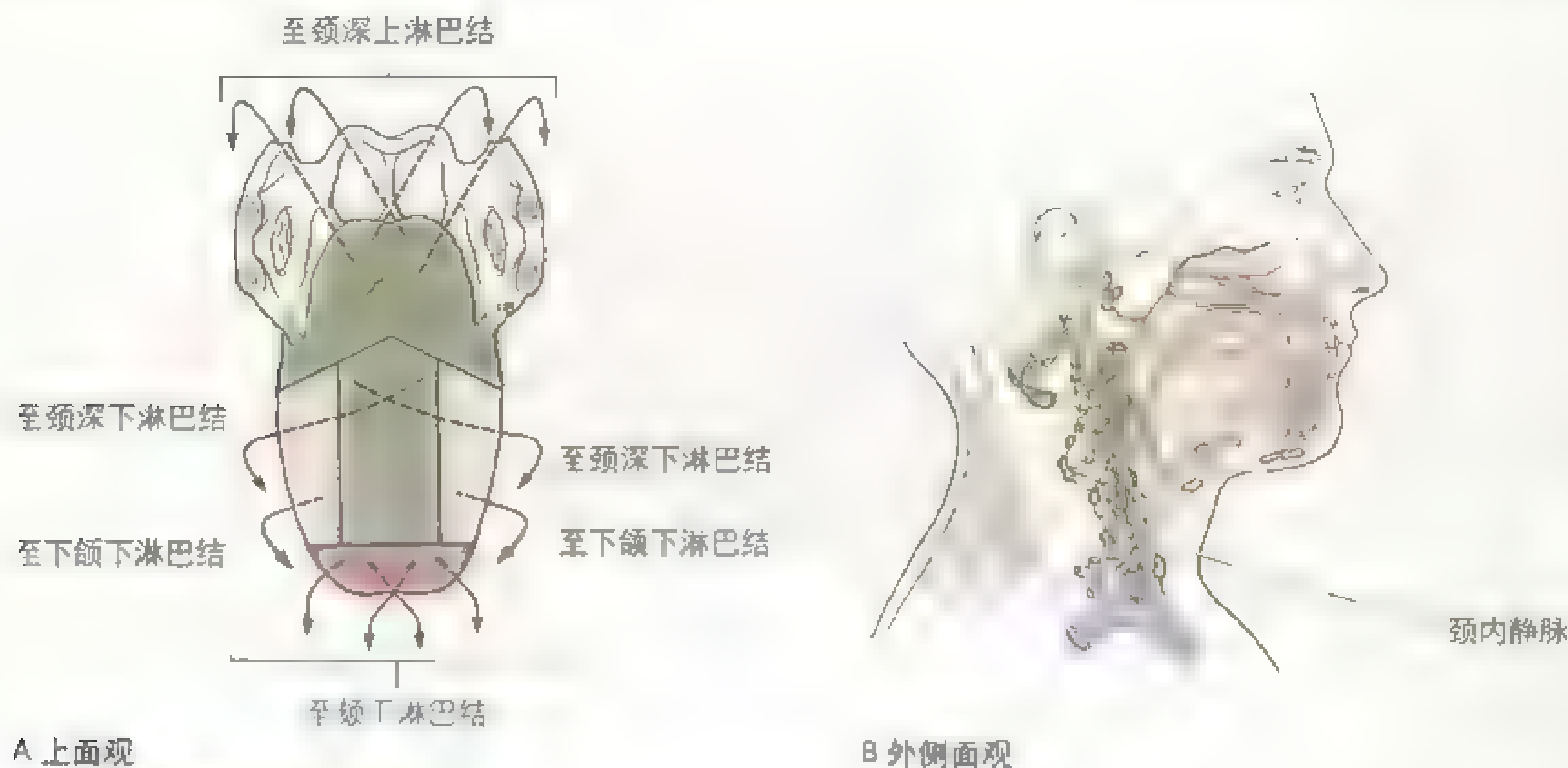


图 7.59 舌的静脉回流 两条舌静脉与同名动脉伴行并接受舌背静脉回流，引流舌的静脉血；舌深静脉在舌系带两侧的黏膜下走行向后（透过黏膜可观察到），与接受口腔底及舌下腺静脉回流的舌下静脉会合，并接受舌背静脉的回流，这些静脉都直接或间接回流入颈内静脉



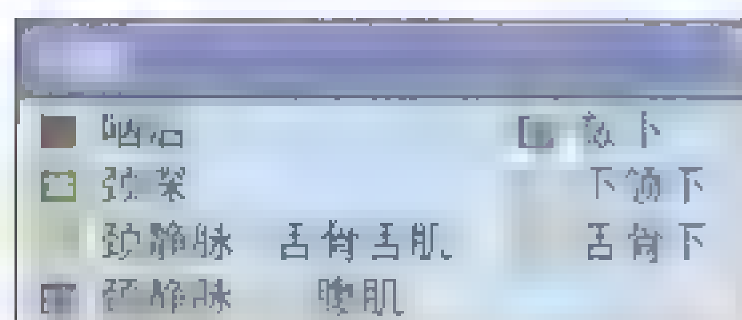


图 7.60 舌的淋巴回流 A [illegible] B [illegible]

[illegible]反射

触摸[illegible]不会引起任何不适，触摸[illegible]部则引起呕吐反射，双侧咽肌由第IX、第X对脑神经支配，舌咽神经传递呕吐反射的信息。

颏舌肌麻痹

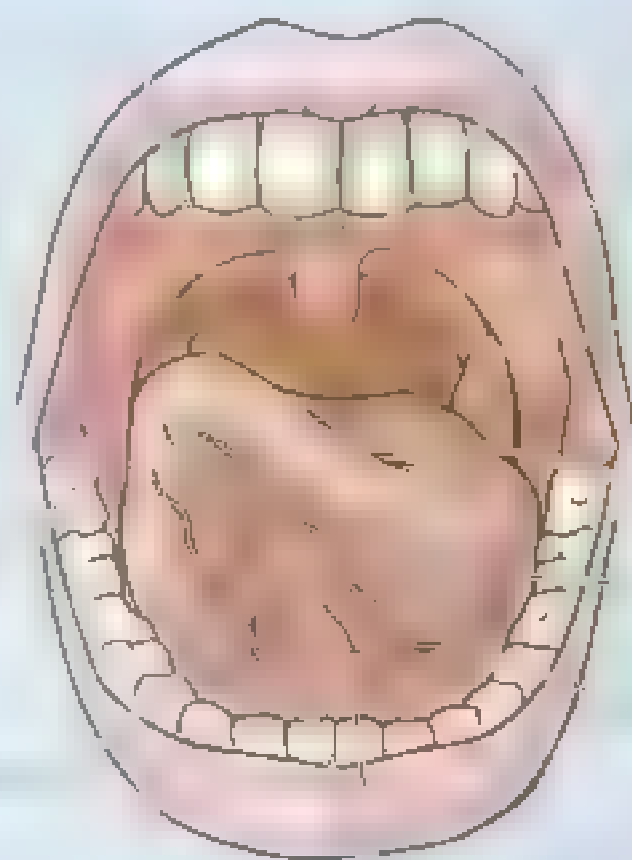
颏舌肌麻痹时，舌后坠阻塞气道，易引起窒息。全身麻醉易麻痹颏舌肌，因此，全麻患者必须行气管插管，防止舌后坠引起窒息。

舌下神经损伤

下颌骨骨折之类的创伤可损伤舌下神经，导致单侧舌麻痹甚至萎缩。由于对侧颏舌肌功能未受影响，伸舌偏向损伤侧。

药物的舌下吸收

临床上为了快速吸收某些药物，比如心绞痛时使用血管舒张剂如硝酸甘油，常将药片或雾化剂置于舌下，药物可在1min之内被舌深静脉吸收。老年人[illegible]静脉扩张、扭曲），但[illegible]不会出血，因此[illegible]义。▶



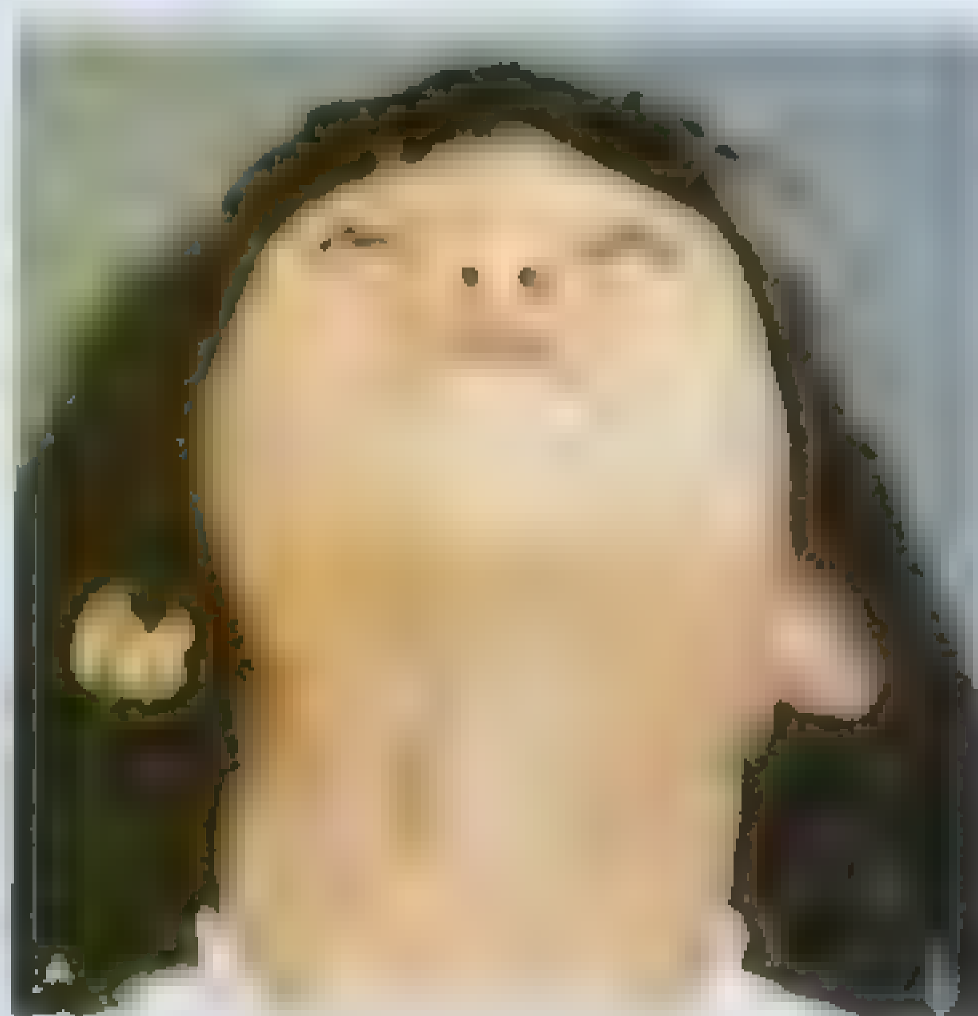
舌癌

舌部好发恶性肿瘤，因此舌的淋巴引流就显得尤为重要。舌后部的恶性肿瘤转移到双侧颈深上淋巴结；而舌前部的恶性肿瘤则很少转移到颈深下淋巴结。由于这些淋巴结靠近颈内静脉，舌部的转移瘤可以沿着颈部的颈内静脉在颈下三角和下颌下三角向下扩散。



舌系带切断术

舌系带过度肥大可限制舌的运动并影响语言功能；舌系带过短则很少影响进食或语言功能。特殊情况下，为保证婴儿正常的语言功能，可对婴儿行舌系带切断术。



甲状舌管囊肿

甲状舌管囊肿是胸腺发育过程中的甲状舌管形成的囊性遗迹，常位于舌根部，形成囊性盲管。然而，大部分甲状舌管囊肿邻近或恰位于舌骨下方，在颈部形成无痛性中线膨隆。有时这些囊肿开口于皮肤，形成迁延不愈的瘘管——甲状舌管瘘管，需外科手术切除。

异位甲状腺

发育过程中甲状舌管下降径路周围都可能出现异位甲状腺组织。因为甲状舌管远端的甲状腺形成组织不能抵达颈部，异位甲状腺组织可能位于舌根处（舌盲孔后），或颈部（A）。放射性同位素扫描可以区分甲状舌管的囊性遗迹和未下降的甲状腺（B）。有些患者可能只有异位甲状腺，若被切除，就需终身服用甲状腺激素替代治疗。⊙



唾液腺

唾液腺包括腮腺、下颌下腺和舌下腺。唾液腺和口腔的黏液腺分泌清亮、无色、无味的唾液其作用为：

- 保持口腔黏膜湿润；
- 咀嚼时润滑食物；
- 初步消化淀粉；
- 清洁口腔；
- 在预防龋齿和感受味道中起重要作用。

除了这些主要的唾液腺外，在腭、口唇、颊、扁桃体和舌上存在一些副唾液腺。

腮腺

腮腺是最大的唾液腺，位于下颌支和颞骨茎突之间，外形不规则（图 7.61）。分泌唾液入口腔前庭，将食物颗粒冲刷进入固有口腔，协助消化。颈外动脉和颞浅动脉分支分布于腮腺及腮腺管。腮腺的静脉回流入下颌后静脉，淋巴回流入颈深和颈浅淋巴结。腮腺的神经支配参见 870 页。

下颌下腺

每侧的**下颌下腺**沿下颌骨体分布，下颌骨上下各有一部分。部分在下颌舌骨肌浅面；部分在下颌舌骨肌深面（图 7.61）。下颌下腺导管长约 5cm，起自下颌舌骨肌和舌骨舌肌之间的腺体，舌神经由外向内走行，在下颌下腺导管深面形成舌神经襻，下颌下腺导管向前，通过 1 ~ 3 个口，开口于舌系带基部的**舌下肉阜**。肉眼可见下颌下腺导管开口，唾液从开口处滴出（打哈欠时则涌出）。颏下动脉分布于下颌下腺（图 7.58），有同名静脉伴随。来自面神经的副交感节前纤维形成鼓索神经随舌神经在下颌下神经节换元，节后纤维伴随动脉和来自颈上节收缩血管的交感节后纤维一起，支配下颌下腺（图 7.61A）。下颌下腺的淋巴回流至颈深淋巴结，尤其是回流至颈静脉肩胛舌骨肌淋巴结（图 7.60A）。

舌下腺

舌下腺最小、位置最深（图 7.61），杏仁状的腺体位于口底的颏舌肌和下颌骨之间，两侧腺体相连，形成围绕舌系带的马蹄形腺体结构。众多小的舌下腺导管沿舌系带开口于口底。舌动脉和面动脉分别发出舌下动脉和颏下动脉，分布于舌下腺（图 7.58）。来自面神经的副交感节前纤维形成鼓索神经随舌神经在下颌下神经节换元，节后纤维支配舌下腺（图 7.60A）。

腮腺炎

腮腺炎通常是急性病毒感染引起，腮腺肿大，由于腺体外的纤维囊致密，腮腺炎疼痛剧烈。

腮腺脓肿

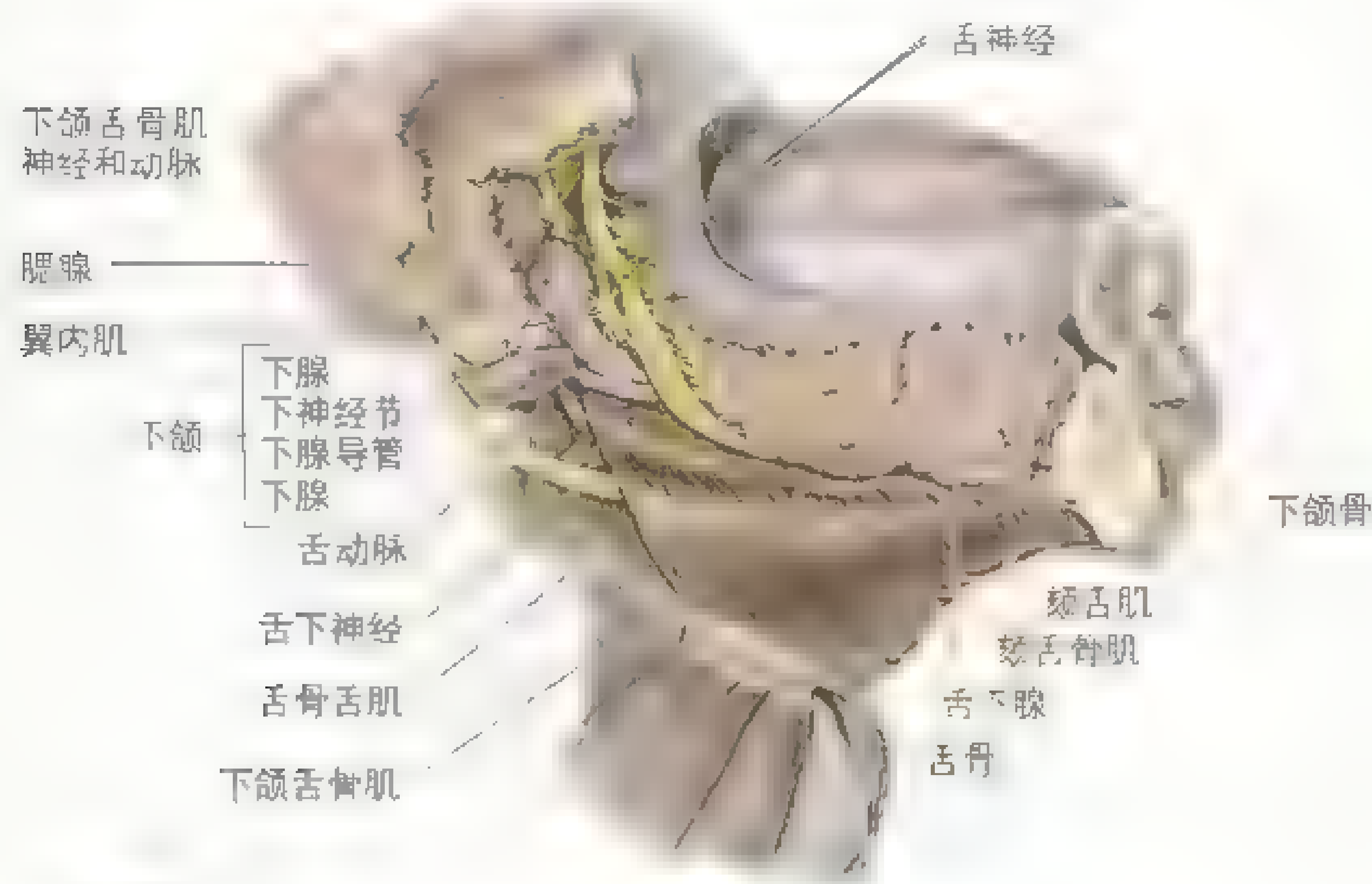
腮腺的细菌感染常导致腮腺脓肿，感染的原因可能是口腔卫生较差，通过腮腺导管扩散到腮腺。医生必须判断颊部肿胀是腮腺感染还是牙源性脓肿。

下颌下腺切除

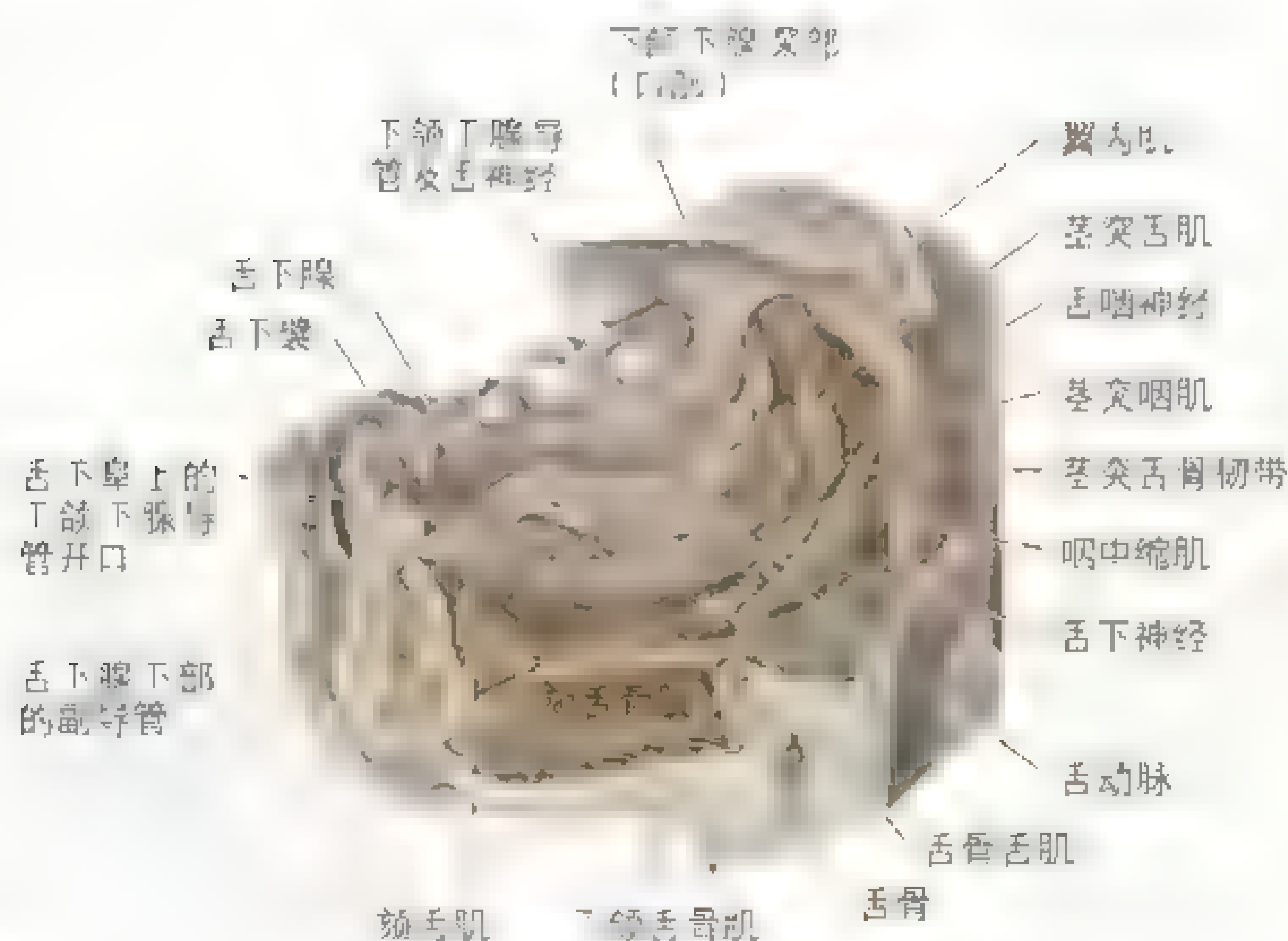
下颌下腺导管结石或下颌下腺肿瘤时常needs切除下颌下腺，应当在下颌角下做一至少 2.5cm 的切口，以免损伤面神经下颌支。

涎管造影术

将放射对比剂注入腮腺或下颌下腺导管，透视检查腮腺或下颌下腺，即为涎管造影术。这样的影像可以显示唾液腺导管和腺体分泌单位，由于舌下腺导管数量众多、管径较细，不大可能将放射对比剂注入导管，故不能做舌下腺涎管造影。○



A 右外侧观



B 内侧观

图7.61 腮腺、下颌下腺和舌下腺 右外侧观 A 去除下颌体和部分下颌支，注意腮腺后部与下颌下腺浅部接触，起于舌下腺上部的导管开口于舌下襞 B 右下颌及口底内面观。去除舌，注意舌神经和下颌下腺导管交角处为下颌下腺深部（或上部）。下颌下腺导管分隔下颌下腺与舌下腺。舌下襞前端可见导管开口。下颌下腺导管贴着舌下腺内侧，有时接受来自舌下腺下部副导管的唾液

翼腭窝

翼腭窝是眼眶尖下小的锥形空隙（图 7.62），后界为蝶骨翼突，前界为上颌骨后部，内侧壁为腭的腭骨垂直板，蝶骨大翼形成不完整的顶，腭骨锥突为底。翼腭窝上部宽阔，通眶下裂，下部缩窄，仅由腭孔与外界相通。翼腭窝交通如下：

- 外侧经翼上颌裂通颞下窝；
- 内侧经蝶腭孔通鼻腔；
- 上外方经眶下裂通眶腔；
- 后上方经翼管、圆孔通颅中窝（图 7.63）。

翼腭窝内容物

翼腭窝的内容如下（图 7.64A－C）：

- 上颌动脉末段及其分支的起点；
- 上颌神经；
- 翼管神经；
- 翼腭神经节。

上颌动脉

上颌动脉是颈外动脉的终支，向前横过颞下窝，跨过翼外肌表面入翼腭窝。上颌动脉第 3 段，即翼腭段（图 7.64A），穿翼上颌裂（图 7.62）入翼腭窝，位于翼腭神经节前（图 7.64B），在窝内发出分支与同名神经伴行。上颌动脉翼腭段分支如下（图 7.42，图 7.53B，图 7.64A）：

- 上牙槽后动脉；
- 腭降动脉，分为腭大动脉和腭小动脉；
- 翼管动脉；
- 蝶腭动脉，发出鼻后外支，分布于鼻腔外侧壁及相应的鼻旁窦，以及鼻中隔后支。

图 7.62 颞下窝和翼腭窝 [illegible]

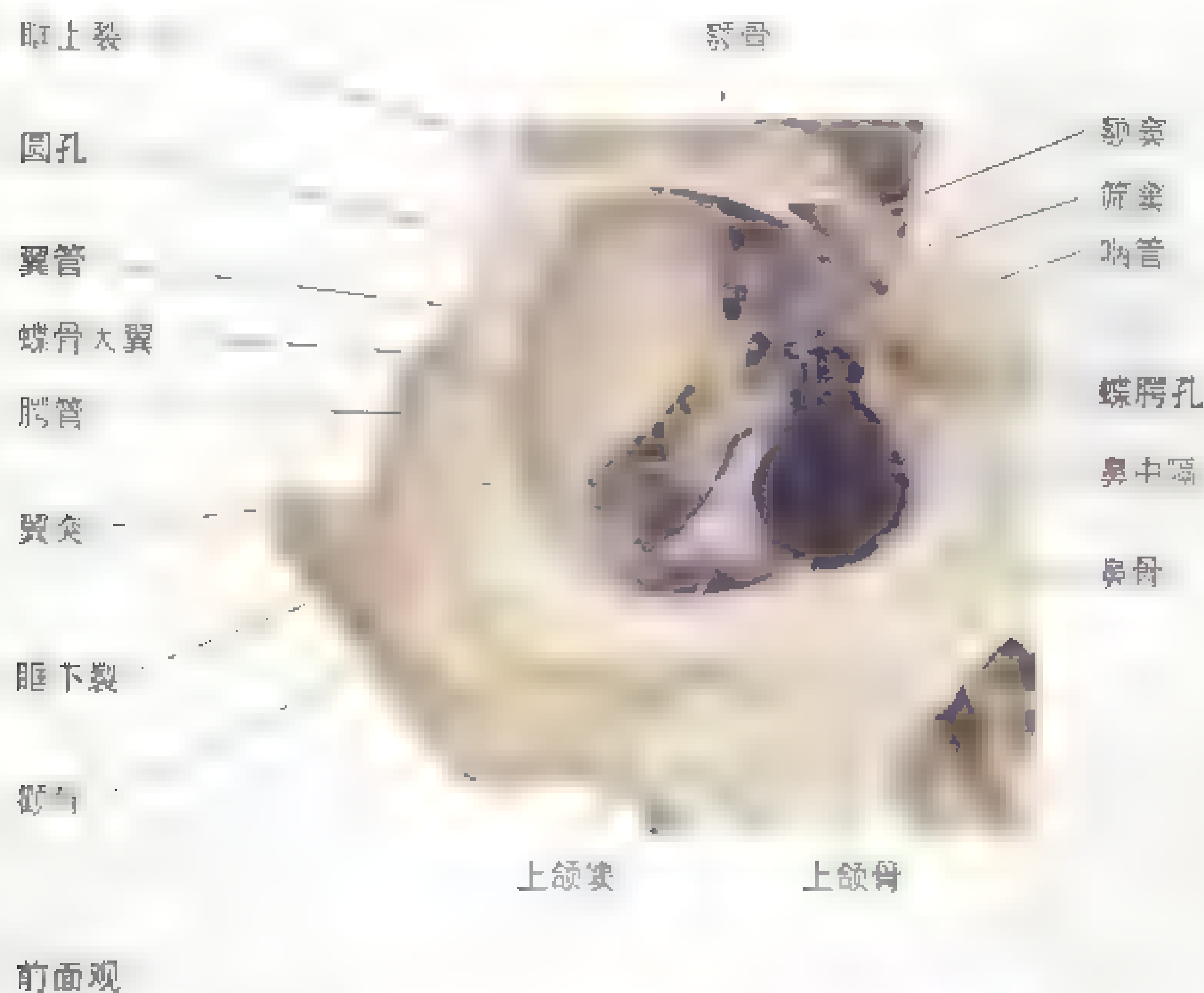


图 7.63 翼腭窝 [illegible] 骨和腭骨

- 眶下动脉，发出上牙槽前动脉，终支止于下眼睑、鼻和上唇。

上颌神经

上颌神经经圆孔入翼腭窝（图 7.63），在窝后部行向前外，发出**颧神经**（图 7.64C），后者再分为**颧面神经**和**颧颞神经**，从颧骨上的同名孔穿出，负责颊外侧区以及颞区的一般感觉。颧颞神经还发出副交感性的交通支加入三叉神经眼支发出的“纯感觉性”**泪腺神经**，支配泪腺（图 7.64C）。上颌神经在翼腭窝内还发出两支**翼腭神经**，进入翼腭窝上部悬挂的副交感性的**翼腭神经节**（图 7.64B、C）。其中上颌神经的一般感觉纤维，不换元分布于鼻、上腭、扁桃体和牙龈。上颌神经经眶下裂离开翼腭窝，更名为**眶下神经**。

翼腭神经节的副交感纤维来自面神经第 1 分支**岩大神经**（图 7.64C），岩大神经在出破裂孔处加入**岩深神经**形成**翼管神经**，行向前入翼腭窝。岩大神经的副交感纤维进入翼腭神经节换元。

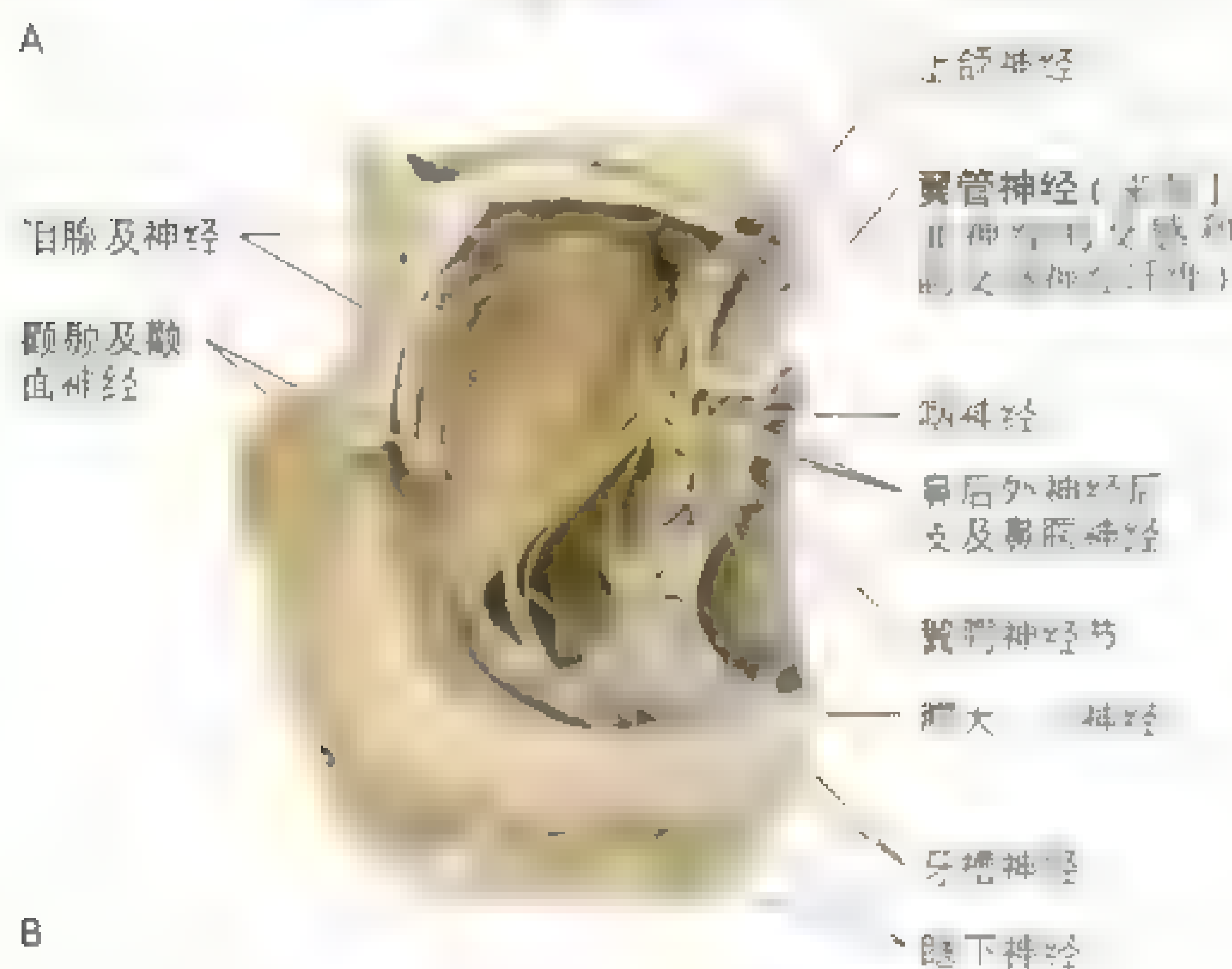
来自颈内动脉丛的交感纤维组成**岩深神经**，节后神经元位于颈上神经节，这些纤维在翼腭神经节内并不换元，直接加入上颌神经分支（图 7.64C）。交感、副交感节后纤维支配泪腺、腭腺及鼻腔和咽腔上部的黏膜腺。

鼻

鼻是硬腭之上呼吸道的一部分，含嗅觉感受器。**鼻中隔**将鼻分为左右鼻腔，每侧鼻腔分为嗅区和呼吸区，鼻和鼻腔的功能是：

- 嗅；
- 呼吸；
- 过滤灰尘；
- 湿润吸入空气；
- 接收鼻旁窦和鼻泪管分泌物。





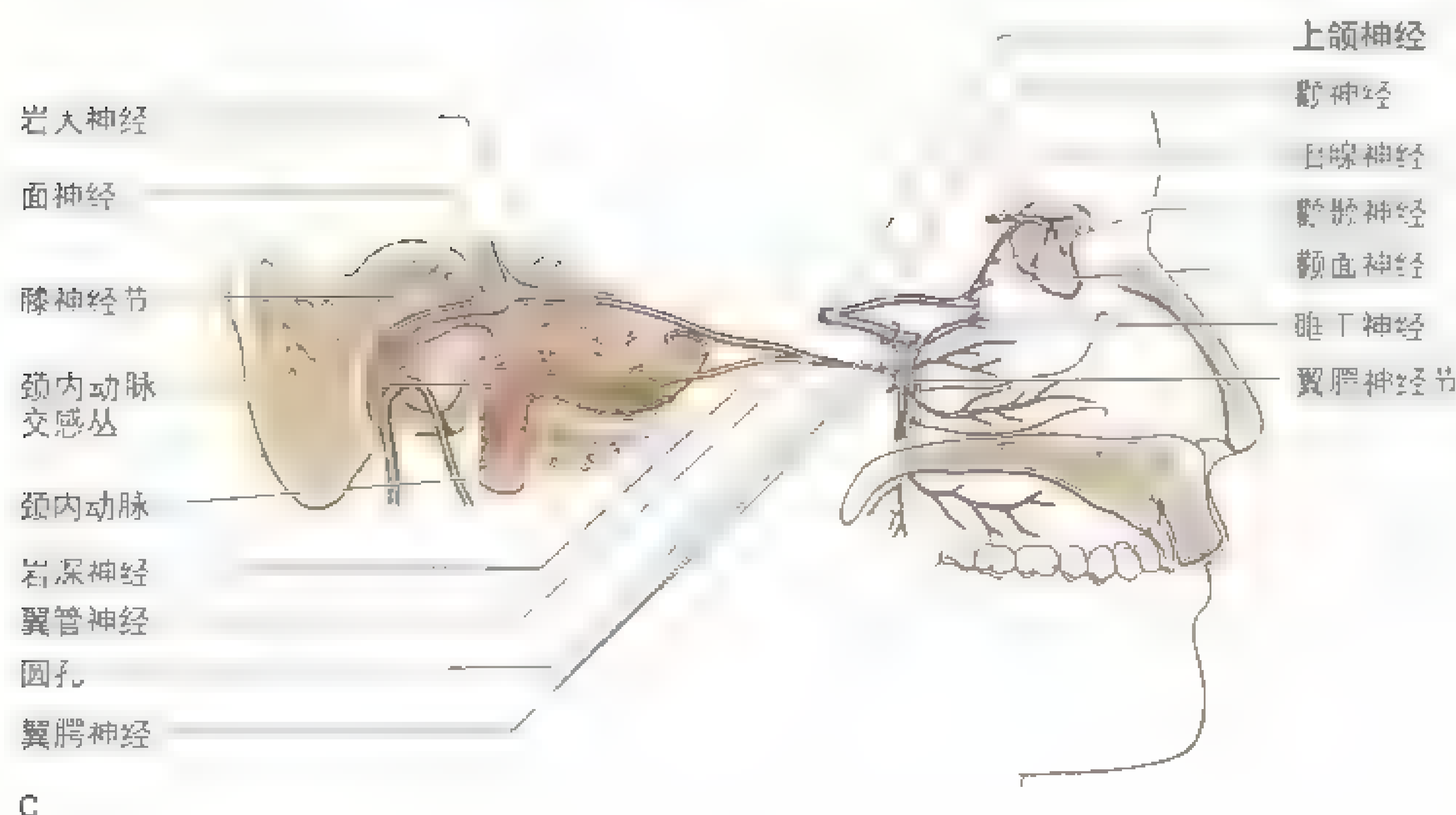


图7-64 上颌动脉、上颌神经和面神经 A. 上颌动脉第3段（翼腭段）。上颌动脉在行程中被翼外肌分为3段，起自翼腭窝前位于翼腭窝内为第3段 B. 上颌神经，上颌窦将上颌神经分为内、外支 C. 图解说明随上颌神经分布的自主神经起源，在破裂孔处，岩大神经（内含来自面神经的副交感节前纤维）加入岩深神经（含通过颈内动脉丛，来自颈上神经节的交感节后纤维）形成翼管神经。因此，翼管神经内含交感、副交感两种纤维，进入翼腭神经节，只有副交感神经在此处换元。自主神经节后纤维随上颌神经分布于上腭、鼻以及咽腔最上部的黏膜。部分副交感纤维穿过翼腭神经节后逆行进入上颌神经，随颧神经分布于泪腺

外鼻

外鼻的支架主要是软骨（图 7.65），突出于面部。鼻的外形和大小因鼻软骨而异，**鼻根**到**鼻尖**为**鼻背**，外鼻下面有两个梨形**鼻孔**，外围**鼻翼**，中间以**鼻中隔**分隔。鼻上部为骨性部，包括鼻根，外覆薄的皮肤；覆盖软骨部的皮肤较厚，内含丰富的皮脂腺（图 7.65，图 7.66）。这些皮肤扩展到鼻腔前庭，**鼻腔前庭**内有许多坚硬的**鼻毛**（图 7.66），黏膜和皮肤的分界为无鼻毛区。



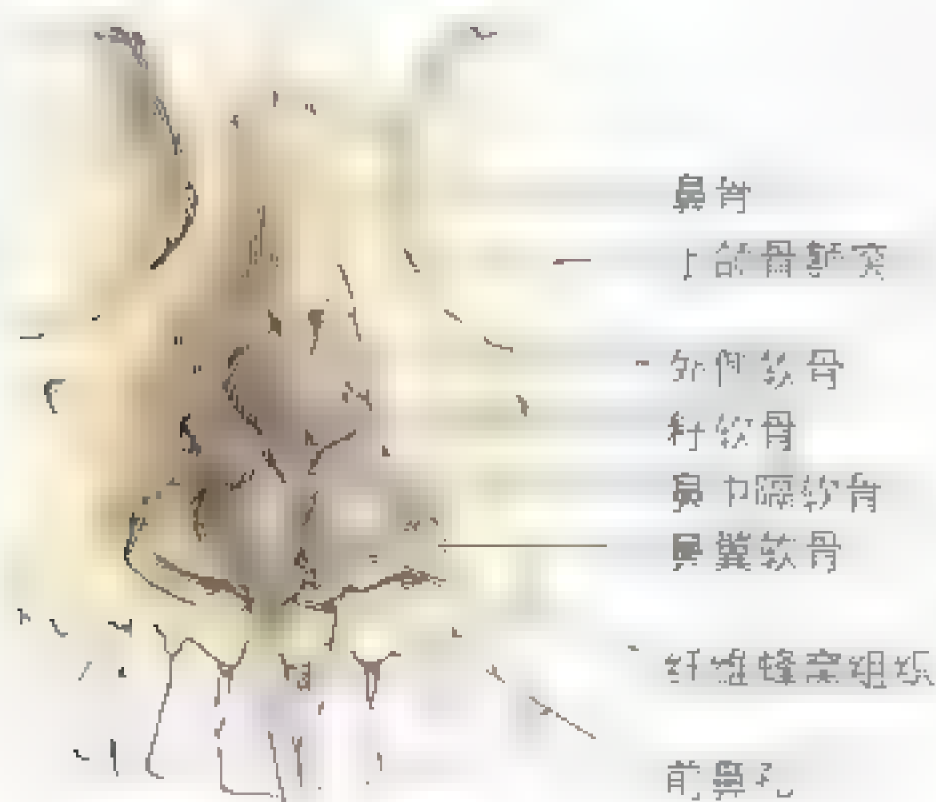


图 7.65 外鼻 A. 表面解剖。观察鼻尖、鼻翼、鼻孔以及鼻中隔，鼻根将鼻连于额部，鼻尖和鼻内侧之间为鼻背 B. 鼻软骨，向下牵拉鼻软骨以暴露籽骨。外侧软骨续于鼻中隔软骨，通过骨缝与鼻骨相连

外鼻的骨性支架

骨和透明软骨组成外鼻支架，骨性支架包括（图 7.65B，图 7.66）：

- 鼻骨；
- 上颌骨额突；
- 额骨鼻部及鼻嵴。

鼻中隔由硬的骨性部和软的活动部组成。5 块软骨组成鼻的软骨部（图 7.66）：两个**外侧软骨**、两个**鼻翼大软骨**和一个**鼻中隔软骨**。U 形的**鼻翼软骨**是游离的，可以活动，作用是协助扩张、缩小鼻孔。

鼻中隔

鼻中隔将鼻腔分为两部分，鼻中隔的主要构成如下（图 7.65，图 7.66）：

- 筛骨垂直板；
- 犁骨；
- 鼻中隔软骨。

薄的**筛骨垂直板**从筛板垂直向下，向上续于**鸡冠**，构成鼻中隔上部。**犁骨**是一块薄的扁平骨，与上颌骨鼻嵴以及腭骨鼻嵴一起构成鼻中隔的后下部分。鼻中隔软骨与骨性鼻中隔相连接。

鼻骨骨折

鼻突出于面部，在运动和交通事故中易发生骨折。骨折常伴鼻变形及鼻出血，尤其是当外力从侧面打击时，比如肘击。严重者破坏鼻骨和软骨，导致鼻错位。直接暴力打击时（比如曲棍球棒击打），可造成筛骨筛板骨折，严重的鼻骨骨折可撕破脑膜，使得鼻腔黏膜内的细菌进入颅腔，引发脑膜炎，因此非常危险。▶

内侧面观　　外侧面观

图 7.66 右侧鼻腔的内、外侧壁　左：从内面观察右鼻腔外侧壁。右：鼻中隔的右外侧观。[illegible]

鼻中隔偏曲

产伤可导致鼻中隔偏曲，鼻中隔偏曲更常见的病因是青春期或成年时受外伤（比如拳击比赛）所致。严重鼻中隔偏曲病例中，鼻中隔与鼻腔侧壁接触。若影响呼吸，应手术治疗。

[illegible]

上呼吸道感染时，鼻腔常有液体流出，但[illegible]液。筛板骨折撕裂脑膜，使脑脊液从鼻腔漏出，蛛网膜下隙内的脑脊液与外部相通，损伤后 48h 内即可发生脑脊液鼻漏，持续脑脊液鼻[illegible]（Row and，1995）

鼻腔

鼻腔前部借**鼻孔**与外界相通，后部借**后鼻孔**通咽腔（843 页）。鼻腔内衬黏膜，鼻前庭部则是皮肤，长有鼻毛。鼻黏膜紧紧贴附于鼻支架上的骨膜和软骨膜（图 7.67A）。鼻腔内面黏膜间与鼻

图 7.67 鼻腔外侧壁　[illegible] A [illegible] 下鼻甲，[illegible] 1cm [illegible] 宽度　B [illegible] 下鼻甲 [illegible]，通蝶筛隐窝。筛窦小房后群开口于上鼻道，中群开口于中鼻道

胼胝体
额窦
第三脑室
蝶窦
嗅球所在处
中脑
上颌骨筛骨嵴
第四脑室
鼻骨
脑桥
鼻阈
延髓
鼻前庭
鼻毛
小脑延髓池
上 中 下鼻甲
鼻咽部
脊髓
蝶筛隐窝
上鼻道
中鼻道
咽鼓管开口
下鼻道

A 内侧面观

中筛窦
后筛窦
构成筛窦
额窦
探针从蝶窦通蝶筛隐窝
探针从额窦穿经额鼻管至中鼻道的筛骨漏斗
筛泡
蝶窦
半月裂孔
鼻咽
鼻泪管开口
探针从半月裂孔经上颌窦开口进入上颌窦，并从下鼻道壁穿出

B 内侧面观

腔交通的鼻旁窦内的黏膜相延续；向后与鼻咽，向上、外侧与鼻旁窦（额窦、筛窦、蝶窦、上颌窦）相续，向上还与泪囊、结膜相续。

鼻黏膜下 2/3 为呼吸区，上 1/3 为嗅区。空气通过呼吸区后变得温暖、潮湿，再进入上呼吸道。嗅区含有嗅觉的外周感受器，用力吸气可使空气到达嗅区，嗅上皮细胞的中枢突集合形成神经束，穿过筛板进入大脑的嗅球（图 7.70）。

鼻腔的边界

- **鼻腔顶**　弯曲狭窄（除其后部），按照组成分为三部分：额部、筛部和蝶部（图 7.66）；
- **鼻腔底**　较顶宽，由上颌骨腭突及腭骨水平板构成；
- **鼻腔内侧壁**　为鼻中隔；
- **鼻腔外侧壁**　不规则，有向下弯曲的 3 个鼻甲（图 7.66，图 7.67）；
- **鼻甲**　向内下弯曲，构成 3 个沟（即鼻道）的顶。

鼻甲（上、中、下）将鼻腔分为 4 个鼻道：

- **蝶筛隐窝**；
- **上鼻道**；
- **中鼻道**；
- **下鼻道**。

下鼻甲最肥大、最宽阔，覆盖其表面的黏膜血供丰富，可增大以调节下鼻道管径。感染时，下鼻甲黏膜迅速肿胀"阻塞鼻道"。

蝶筛隐窝位于上鼻甲后上方，蝶窦开口于此；中、上鼻甲间是狭窄的上鼻道（图 7.67A），筛窦后小房通过一个或多个孔开口于此处；中鼻道比上鼻道长且宽，前上方为隧道形的**筛漏斗**（图 7.68），额窦通过**额鼻管**向下通向筛漏斗。半月裂孔为半环状沟，位于筛漏斗的后下方，额窦开口于此（图 7.67B）移去中鼻甲可见半月裂孔上的圆形隆起——**筛泡**，筛窦中小房形成筛泡。上颌窦也开口于半月裂孔后部。

下鼻道是位于下鼻甲外下方的水平通道，鼻泪管开口于下鼻道前部。

鼻腔的血液供应及神经分布

鼻腔内、外侧壁的动脉来自以下动脉的分支（图 7.69）：

- 蝶腭动脉；
- 筛前、后动脉；
- 腭大动脉；
- 上唇动脉及面动脉鼻支。

5 条动脉在鼻中隔前部形成丰富的吻合，此区（Kiesselbach 区）毛细血管丰富，外鼻受伤时易出血。

鼻黏膜深面丰富的静脉丛回流入蝶腭静脉、面静脉和眼静脉，该静脉丛是机体体温调节系统的一部分，交换热量并温暖进入呼吸道的空气。

鼻腔的神经主要来自上颌神经，其中鼻腭神经分布于鼻中隔；腭大神经后外侧鼻支分布于鼻腔外侧壁黏膜（图 7.70）；筛前、后神经（来自眼神经的鼻睫神经的分支）分布于鼻腔前上部。

鼻腔上部嗅上皮细胞的中枢突集合形成**嗅神经**，穿筛板进入大脑的**嗅球**。

[illegible]

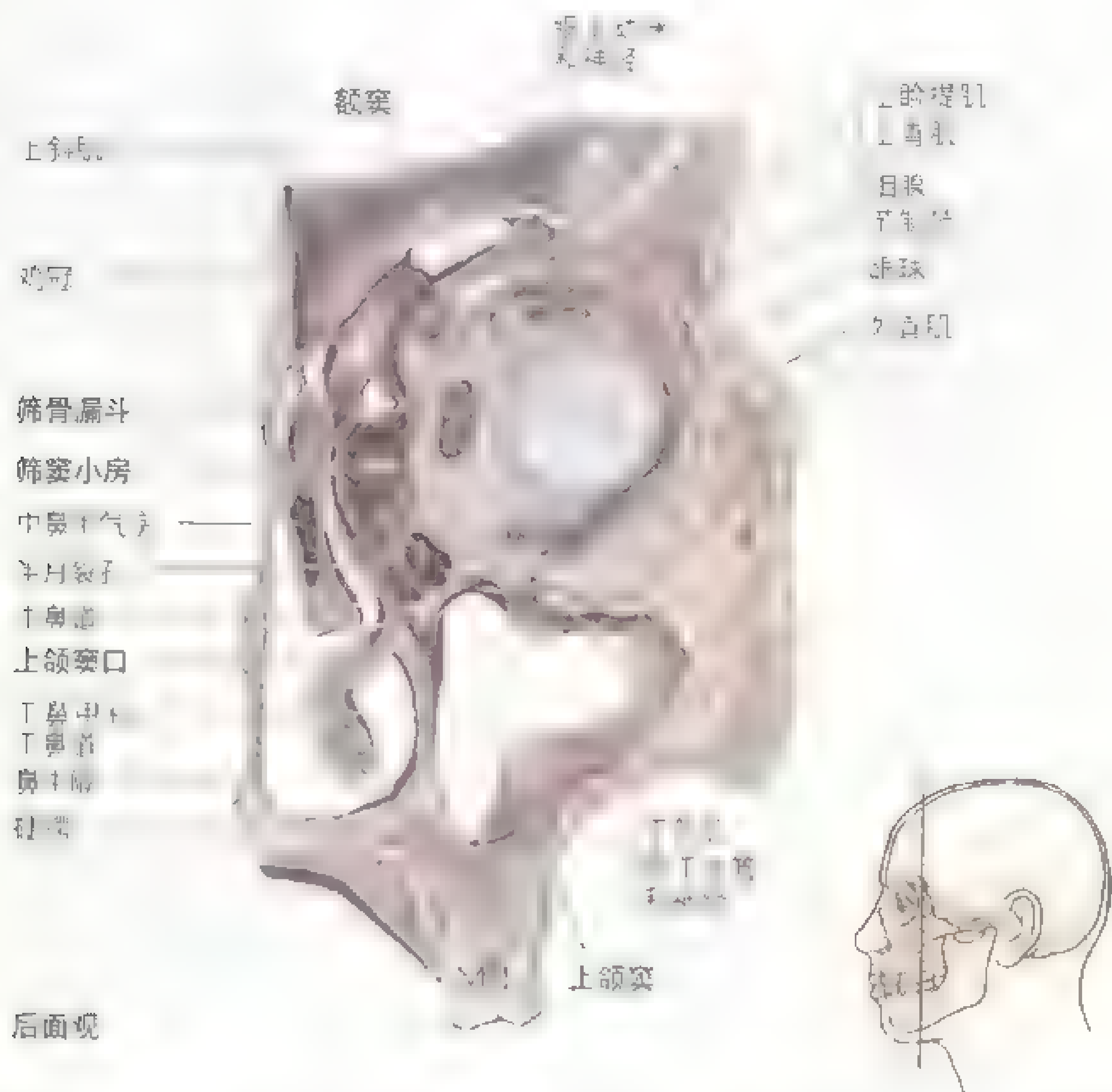


图 7.68 头部右半侧冠状切面 [illegible] 物 [illegible] R.M. [illegible] R.I., 下直肌，M.I., 第1磨牙。示意图显示切片平面

- 鼻旁窦；
- [illegible]

[illegible]

鼻[illegible]

鼻旁窦

鼻旁窦是呼吸道鼻部向额骨、筛骨、蝶骨和上颌骨内扩延的含气空腔，按所处的不同颅骨来命名。

额窦

额窦位于额骨内、外板之间，眉弓之后以及鼻根部之间（图 7.67、图 7.68，图 7.71A）。7 岁儿童就有额窦了，额窦通过额鼻管引流到筛漏斗，开口于中鼻道半月裂孔。眶上神经（眼神经分支）分支分布于额窦。

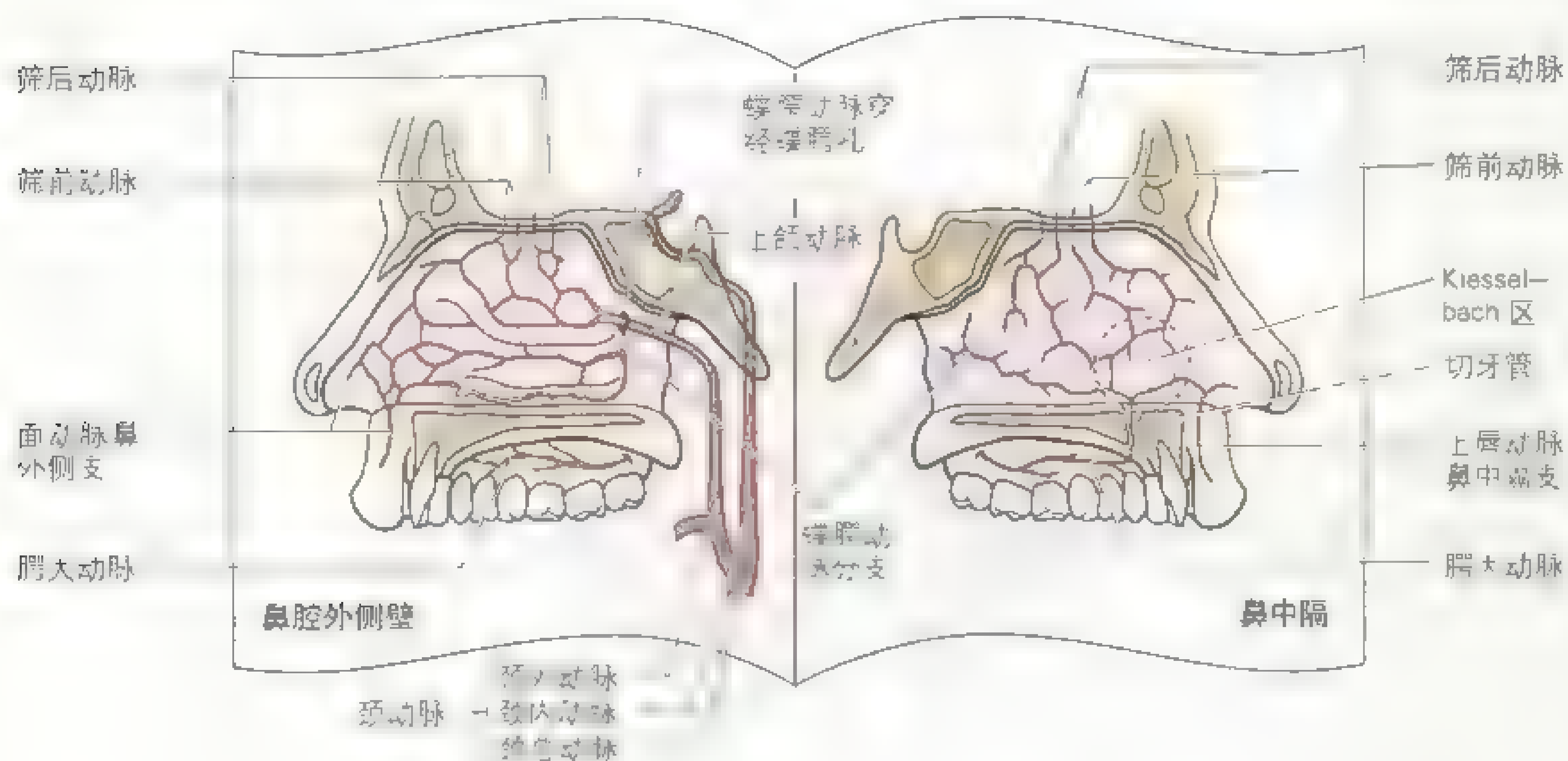


图 7 69 鼻腔的动脉 [illegible]

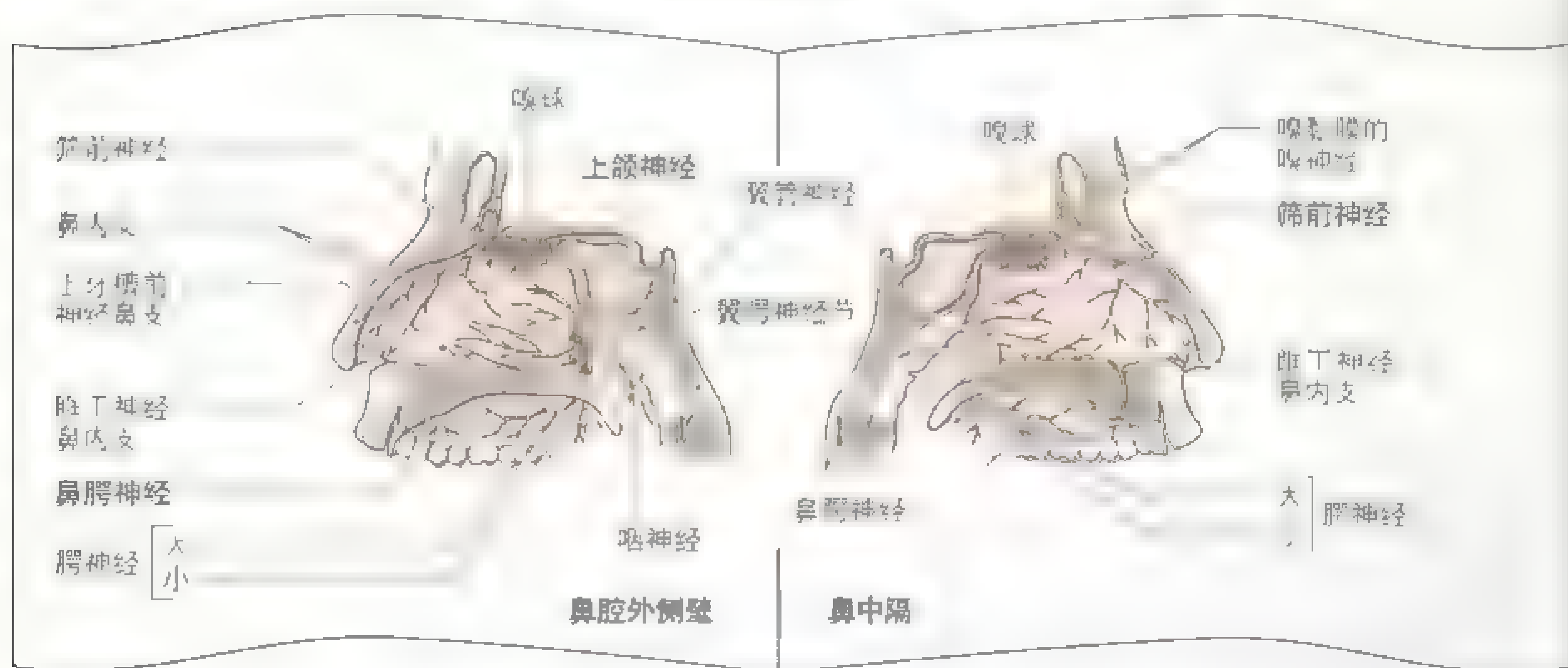


图 7 70 鼻腔的神经支配 [illegible] 经穿过咽管

鼻窦炎

鼻腔和鼻旁窦通过窦口交通，鼻腔的炎症可向鼻旁窦扩散，导致鼻旁窦黏膜肿胀（鼻窦炎）和局部疼痛。有时几个鼻窦同时感染（全窦炎），肿胀的黏膜可阻塞一个或多个鼻窦口。

额窦变异

左、右额窦通常大小不同，两者之间的额窦间隔也非恰好位于中线上。额窦大小从约5 mm到向侧面伸展进入蝶骨大翼的大腔隙不等。额窦通常分为两部分：位于额骨鳞部的垂直部和位于额骨眶部的水平部。这些部分可大可小，当眶上部较大时，其顶构成颅前窝的底，底构成眼眶的顶。每侧可有多个额窦，分别有独立的额鼻管。○

筛窦

鼻腔和眼眶之间的筛骨侧块内小的空间筛骨小房组成筛窦（图7.68，图7.71）。两岁前儿童透视检测不到筛窦，CT则可以。筛窦前群通过筛漏斗直接或间接引流到中鼻道，筛窦中群直接开口于中鼻道，形成半月裂孔上缘突出的筛泡（图7.67B），所以筛窦中小房又被称为"筛泡小房"，筛窦后群直接开口于上鼻道。鼻睫神经发出的筛前、后神经分布于筛窦。

筛窦小房感染

若鼻腔引流不畅，感染常突破眼眶内侧薄的筛窦壁，严重病例的筛窦后小房感染可扩散到视神经管，累及视神经和眼动脉，导致失明，感染扩散还可以影响视神经的硬脑膜鞘，导致视神经炎。○

蝶窦

蝶窦（图7.67，图7.71A），位于蝶骨体内，被骨性中隔分为不均等的两部分，蝶窦可扩延到蝶骨大翼内。蝶骨内因含有蝶窦而比较脆弱，仅由一些较薄的骨板将它与许多重要结构如视神经和视交叉、垂体、颈内动脉及海绵窦分隔开。蝶窦起源于筛窦后群，大约两岁时，筛窦后群开始向蝶骨侵入，逐渐形成蝶窦。有些人筛窦后群多个小房侵入蝶骨，形成多个蝶窦，分别经独立的开口进入**蝶筛隐窝**。筛后动脉和筛后神经（图7.69）分布于蝶窦。

上颌窦

上颌窦是最大的鼻旁窦，为占据整个上颌骨体的大的锥形空腔（图7.68，图7.71）。

- **尖** 上颌窦尖朝向颧骨并常延伸入颧骨内；
- **底部** 上颌窦底部形成鼻腔下外侧壁；
- **顶** 上颌窦顶由眼眶底构成；
- **底** 上颌窦底由上颌骨牙槽部构成，上颌牙根、尤其是前两个磨牙，在上颌窦内形成锥形突起。

每侧上颌窦通过上颌窦口经半月裂孔引流至中鼻道。

上颌动脉的分支（主要是上牙槽动脉）分布于上颌窦，腭大动脉分支分布于上颌窦底（图7.64A，图7.69），上颌神经的分支——前、中、后上牙槽神经分支分布于上颌窦。

上颌窦感染

上颌窦开口于窦内侧壁，位置较高，不利引流，最易被感染。上颌窦黏膜充血常▶

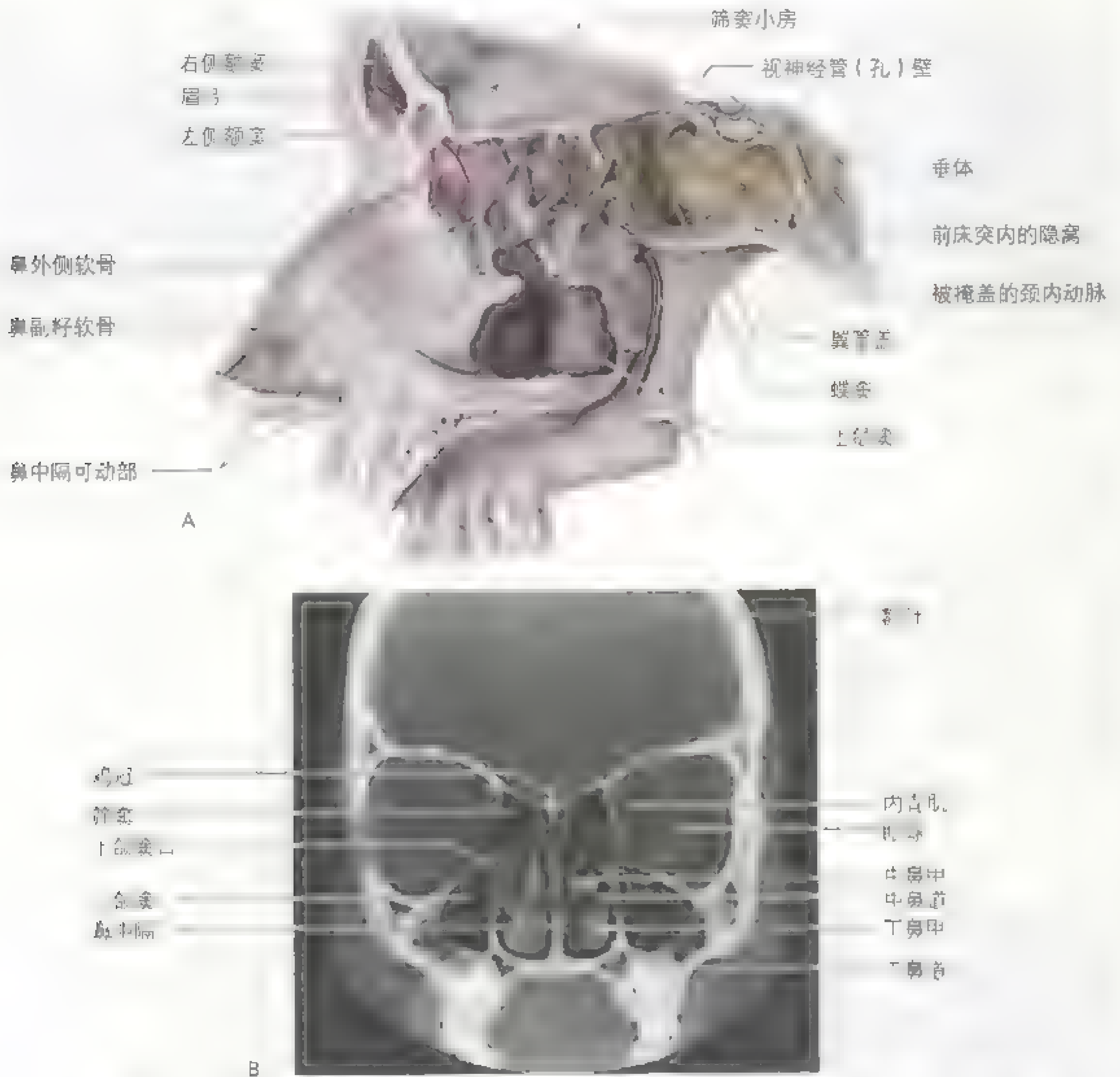


图 7.71 鼻旁窦 A. 沿中线右侧一指处（过[illegible]孔）作矢状切面，切面也经过筛窦、蝶窦和上颌窦。已切除上颌窦内侧壁。筛窦小房共同[illegible]筛窦，筛窦前群（粉红色）侵入额骨板障，形[illegible]个分支（虚线箭头）侵入额骨[illegible]这些鼻旁窦持续向周围颅骨侵入，老年人颅骨尤为常见。该标本蝶窦扩散较为广泛，(a) 向后[illegible]垂体、斜坡；(b) 向外经眼神经之下抵达前床突；(c) 向下抵翼突，翼管在蝶[illegible]上颌窦呈锥形 B. CT 冠状扫描（本图由加拿大安大略省多伦多大学[illegible]教授 Dr. Armstrong D 惠赠）

图7-71（续） C [illegible] 示B和C图的切面位置

▶阻塞上颌窦口，上颌窦口位置较高，直立时，只有窦内积液蓄满时才可引流。而且上颌窦口位于鼻腔内侧壁（左、右窦口相对），头倾斜时，位于高处的上颌窦口才可引流。感冒或过敏累及双侧上颌窦时，患者可能彻夜辗转反侧，其目的就是更好的引流上颌窦内容，通过鼻孔经上颌窦口插管也可更好的引流。

牙与上颌窦的关系

上颌窦底内的上颌磨牙远心端往往造成很多麻烦。拔磨牙可导致牙根骨折，若修复措施不当，部分牙根可能进入上颌窦，导致口腔▶

▶和上颌窦相交通，可发生感染。来自上颌神经的上牙槽神经支配上颌的牙齿及上颌窦黏膜，上颌窦黏膜感染常伴有牙痛，上颌窦底骨质较薄时更为明显。



常在暗室内进行上颌窦透视，将亮光源置于患者口腔一侧的硬腭旁，光线穿过上颌窦在眼眶下形成新月形的暗淡光影。若上颌窦内积液过多，含多个骨嵴或黏膜肿厚时，光影减淡。也可进行额窦透视，将光源置于眼球内侧，在眼眶上方出现光影。鼻旁窦的透视像因人而异，透视法不能用于筛窦和蝶窦。◁

耳

耳又称前庭耳蜗器官，分为外、中和内三部分（图 7.72），具有两种功能：平衡和听觉。外耳和中耳负责将声音传到内耳，内耳内有平衡器官和听觉器官。鼓膜分隔外耳和中耳（或鼓室）；咽鼓管连接中耳和咽腔。

外耳

外耳包括**耳郭**（收集声波）和**外耳道**（将声波传递到鼓膜）。

耳郭

耳郭大部分由弹性软骨外覆皮肤构成（图 7.73）。耳郭有几个凹陷，其中**耳甲**最深。**耳垂**（不含软骨）由纤维组织、脂肪和血管构成，易于穿孔取血样及挂耳环。

耳郭的血液主要来自耳后动脉及颞浅动脉（图 7.74A），耳大神经及耳颞神经分布于耳郭皮肤：耳大神经分布于耳郭上部及外耳道以下耳郭外侧的皮肤；耳颞神经（三叉神经下颌支）分布于外耳道以上耳郭皮肤。耳郭上半部外侧面的淋巴引流至腮腺浅淋巴结（图 7.74B），颅侧（内侧）的淋巴则引流至耳后淋巴结及颈深上淋巴结。耳郭其余部分（包括耳垂）的淋巴引流至颈浅淋巴结。

外耳道

外耳道呈“S”形，沿颞骨鼓部向内（图 7.72），自耳甲最深处起始，向内直抵鼓膜（图 7.75），成人长 2 ~ 3cm。外耳道外 2/3 为软骨性支架，外覆皮肤，与耳郭皮肤相续。外耳道软骨部的皮脂腺分泌物形成**耵聍**。

鼓膜位于外耳道内侧，直径约 2cm，为一薄椭圆形的半透明膜（图 7.72，图 7.76A、B），是外耳道和中耳（鼓室）的分界。鼓室是位于颞骨内的气室，内有听小骨：锤骨、砧骨和镫骨。鼓膜外面覆薄的皮肤，中耳面则覆黏膜。耳镜观察时，鼓膜凹面向外耳道，其中心呈锥形凹陷，其顶点为**鼓膜脐**。鼓膜轴像伞柄一样，通过鼓膜脐垂直于鼓膜，当其向外延伸时，也同时向前下方走行，就像收集头部前面和外侧面（声波）信号的雷达或卫星。耳镜检查时，鼓膜上有从脐部向前下反射的**光锥**。锤骨侧突上的鼓膜较薄，为鼓膜松弛部，形成鼓室上隐窝的外侧壁，鼓膜其余部分含有辐形及环形纤维，为紧张部。

外耳道传导声波至鼓膜，引起鼓膜振动，再通过中耳听小骨进一步将声波传到内耳（图 7.72）。鼓膜外表面主要有**耳颞神经**分布（图 7.74A），也有部分迷走神经小分支的分布；舌咽神经分布于鼓膜内表面。

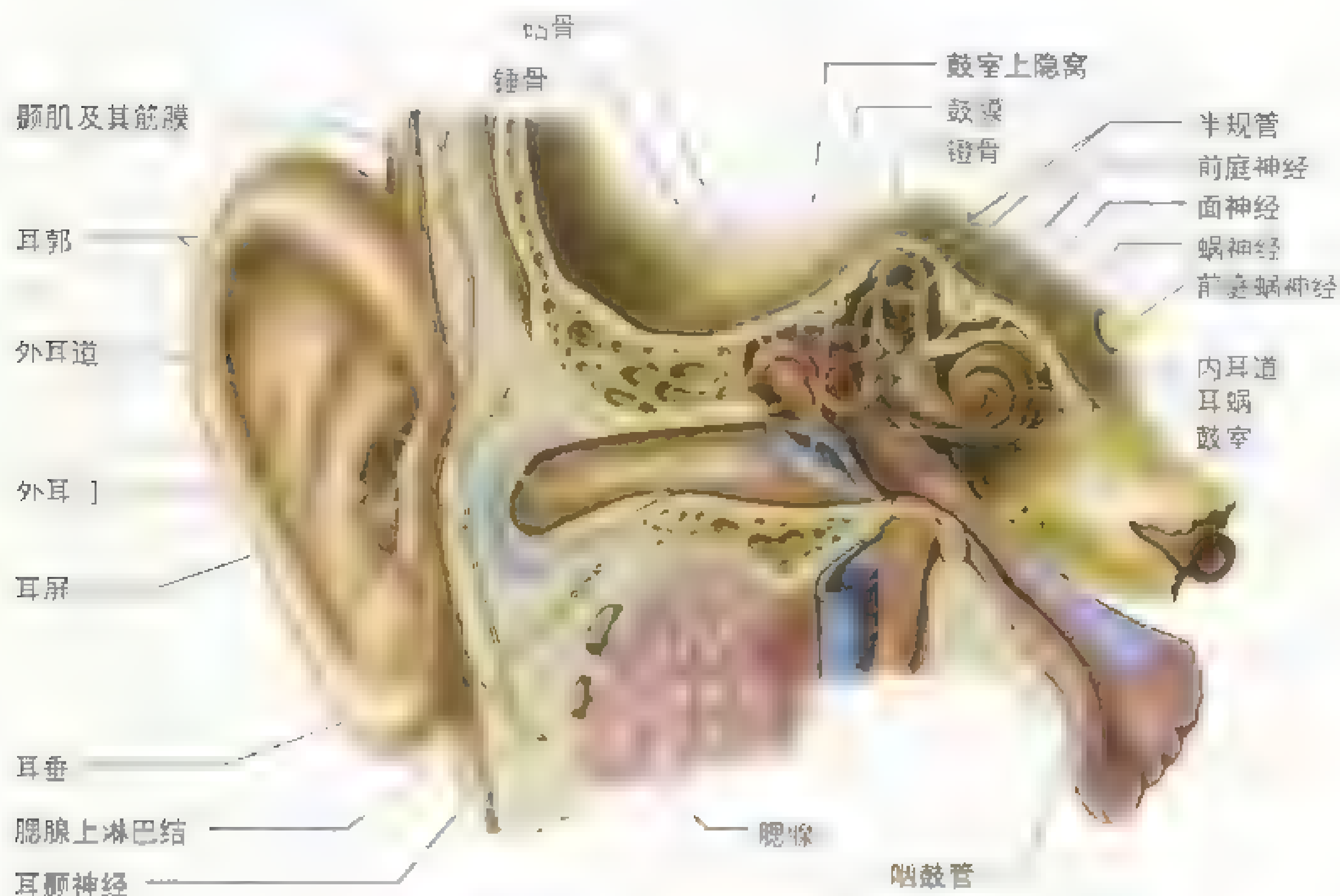


图 7.72 耳的组成 耳冠状切面示意图 耳分为三部分：外耳、中耳和内耳。外耳包括耳郭和外耳道，中耳（或鼓室）内有听小骨，内耳内含膜迷路，主要分为耳蜗迷路和前庭迷路

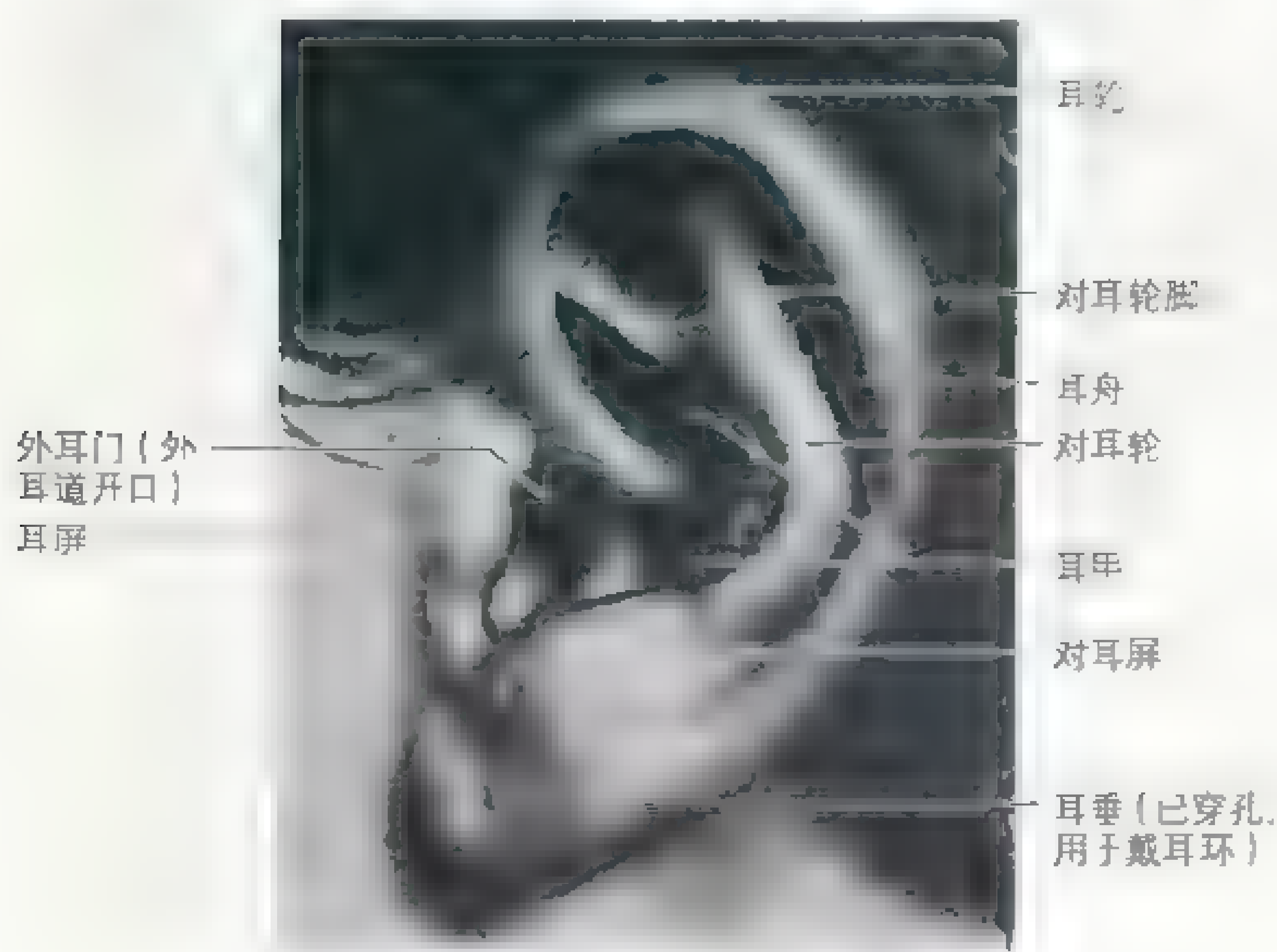


图 7.73 12 岁女孩的外耳 临床上常用的耳郭各部分名称，外耳道从耳甲深部直抵鼓膜（详见图 7.72）

A 外侧面观

B

图 7-74 面部解剖及头部淋巴回流 A [illegible]、[illegible]、[illegible]静脉、[illegible]大神经和耳颞神经，[illegible]分布于[illegible]。[illegible] B [illegible]淋巴[illegible]至颈深淋巴结，[illegible]淋巴结、[illegible]淋巴结，[illegible]汇入颈深淋巴结

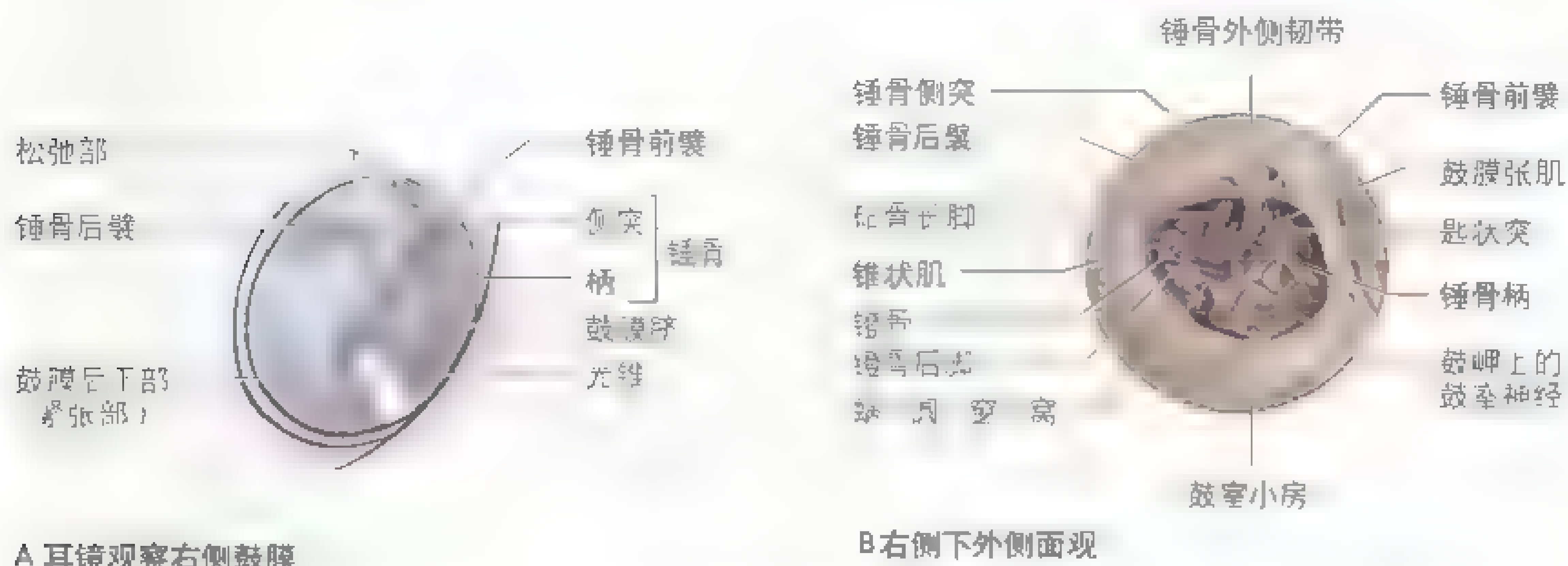


图 7.75 鼓膜和鼓室 A [illegible] B [illegible]

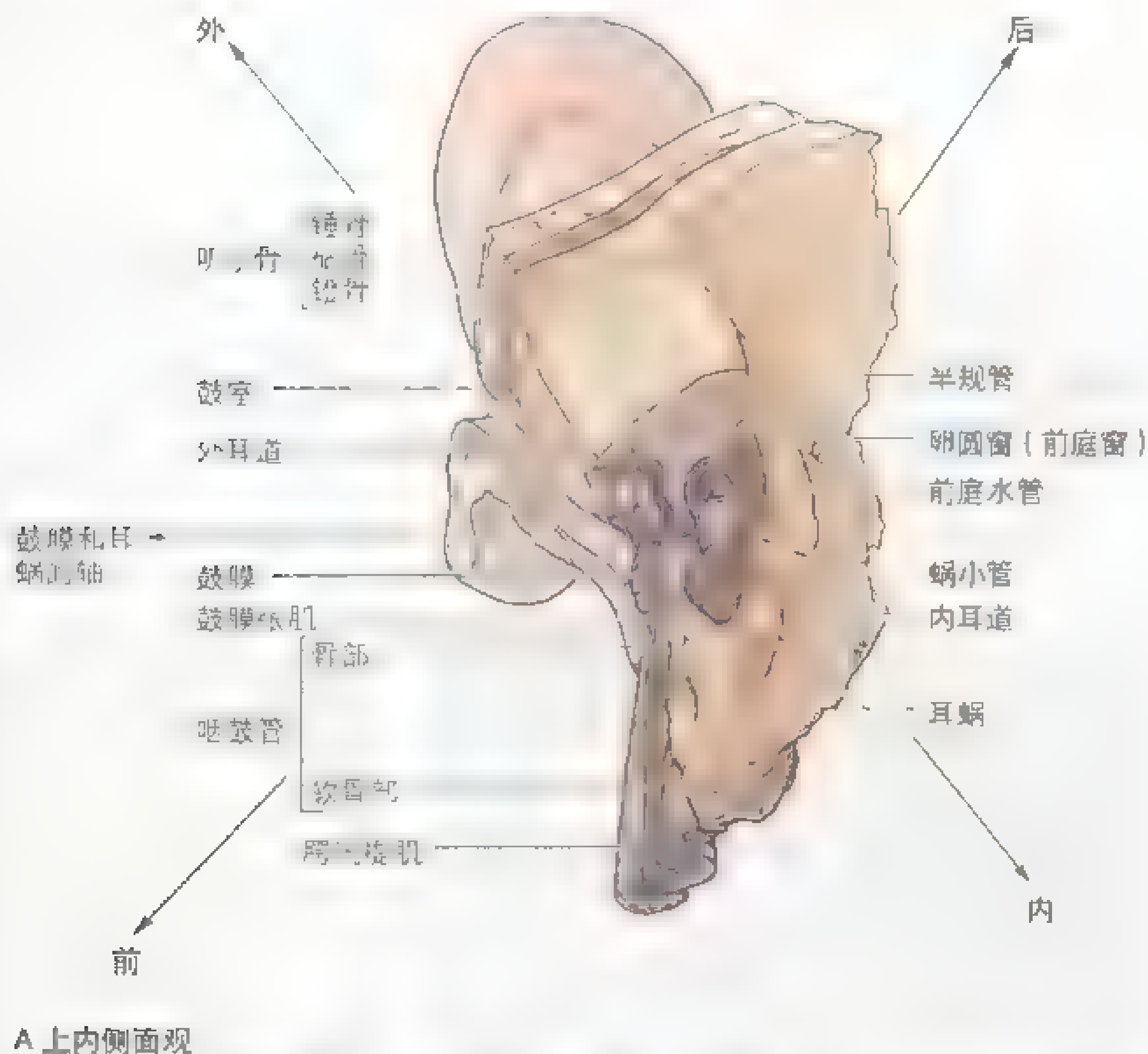


图 7.76 耳的大体解剖示意图 A [illegible]与鼓膜和耳蜗的轴垂直（即走行向内下外）

骨半规管及膜半规管
硬脑膜
卵圆窗上的镫骨底
镫骨
砧骨
锤骨
颞骨
外耳道
鼓膜
鼓室
骨迷路的前庭
内淋巴囊
前庭水管（内含内淋巴管）
蜗水管
蜗管
蜗（圆）窗（左侧蜗窗）
咽鼓管

B

图 7.76（续） B. 中耳和内耳。中耳（鼓室）位于鼓膜和[illegible]、砧骨和镫骨由外向内排列，[illegible]和[illegible]（膜迷路）组成，[illegible]

外耳损伤

[illegible]致外耳[illegible]，限于耳廓[illegible]和软骨[illegible]，[illegible]软骨的[illegible]，若未[illegible]处理（比[illegible]），[illegible]表面的[illegible]，[illegible]（比[illegible]“[illegible]”[illegible]）。

耳镜检查

[illegible]耳道和鼓膜，[illegible]（[illegible]），这样就减小了[illegible]，便于插入耳镜（A）。婴儿外[illegible]，[illegible]以免损伤[illegible]外耳道。▶

A 耳镜检查

B 正常鼓膜

▶耳镜检查可以为外耳或外耳道炎症（外耳炎）提供诊断依据，鼓膜通常为珍珠灰色，半透明（B），靠近鼓膜中央可见锤骨柄，来自耳镜的光在锤骨柄下部被反射形成光锥。

外耳炎

外耳炎是指外耳道皮肤的细菌感染，游泳时不用耳塞或游泳后未干燥外耳道者易患外耳炎，主诉是外耳道痒或疼痛，尽管外耳道的神经终末并不丰富，仍能感觉到冷、热、疼痛及牵拉等刺激。

鼓膜穿孔

中耳炎常引起鼓膜穿孔，可导致中耳性耳聋。外耳道异物、损伤或压力过高（例如潜水时）也可引起鼓膜穿孔。轻度鼓膜穿孔可自愈，重度穿孔则需手术治疗。由于鼓膜上半部分血供丰富，切开引流中耳脓肿时，切口需靠近后下部，还要避免损伤鼓索神经和听小骨。

中耳

中耳位于颞骨岩部内（图 7.72，图 7.76），包括鼓膜内侧的鼓室和鼓膜上方的鼓室上隐窝。前方借咽鼓管通咽腔，后上方借乳突窦口通乳突小房（图 7.74A），鼓室内覆黏膜，与咽鼓管、乳突小房黏膜相续。中耳内容如下：

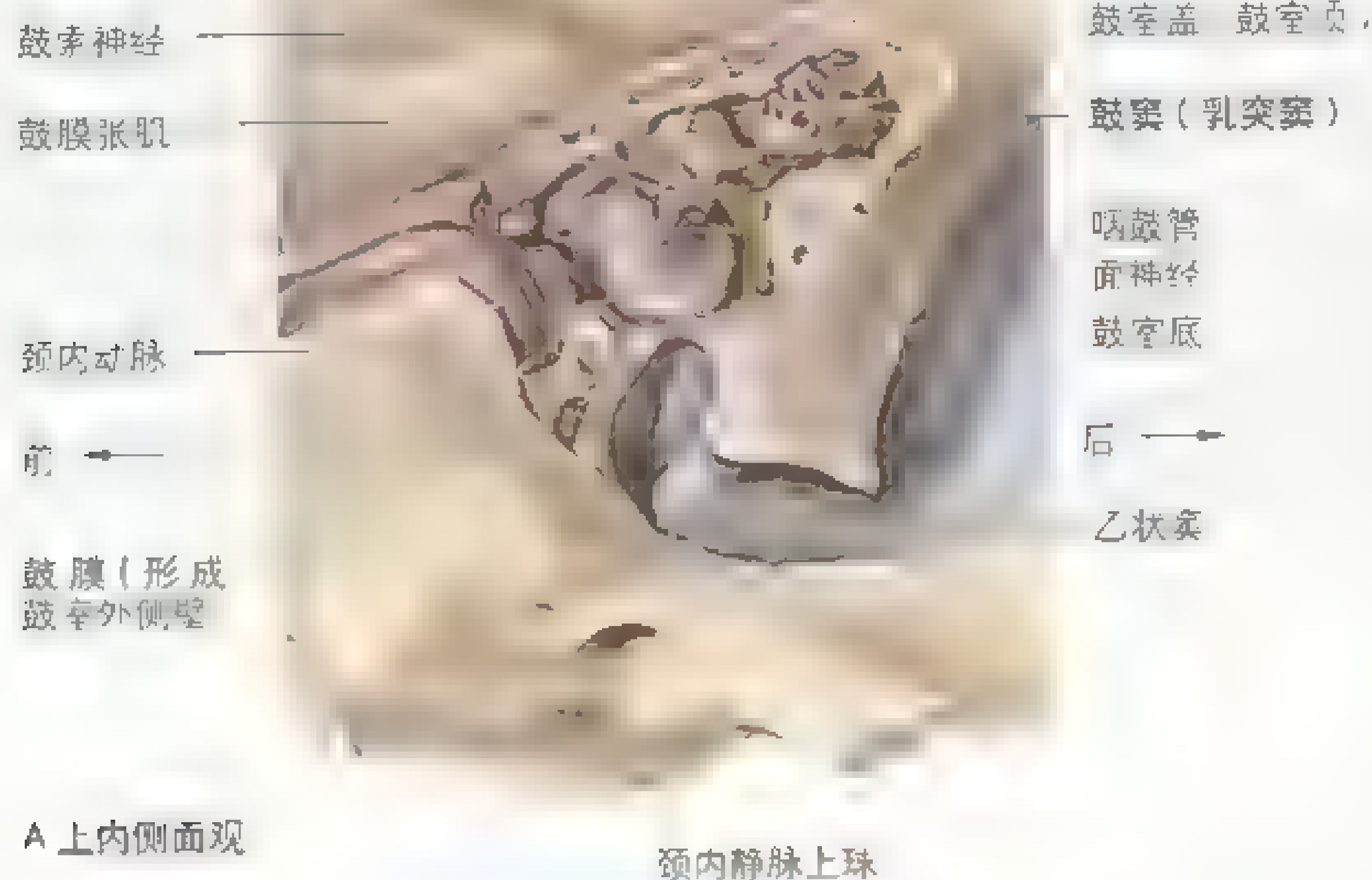
- 听小骨：锤骨、砧骨和镫骨（图 7.76）；
- 镫骨肌和鼓膜张肌；
- 鼓索神经（面神经的分支）（图 7.77B）；
- 鼓膜神经丛。

鼓室的壁

鼓室呈楔形或狭长的盒子状，边缘凹陷，有一底、一顶和四壁（图 7.77B）。

- **顶**　是一层薄的骨板即**鼓室盖**，鼓室盖分隔颅中窝的硬脑膜和鼓室；
- **底（颈静脉壁）**　是一层薄的骨板，分隔鼓室与颈内静脉上球；
- **外侧（膜）壁**　几乎全部由凹陷的鼓膜形成，上部是**鼓室上隐窝**的骨板，鼓膜包绕锤骨柄，锤骨头位于鼓室上隐窝内；
- **内侧（迷路）壁**　分隔中耳和内耳，可见耳蜗基部形成的突起（图 7.76）；
- **前壁（颈动脉壁）**　分隔鼓室和颈动脉管，其上部是**咽鼓管**及**鼓膜张肌管**开口；
- **后壁（乳突壁）**　上部有**乳突窦口**通**乳突小房**，联系鼓室和乳突，**面神经管**在乳突窦口内侧，乳突小房与鼓室后壁间下降。

乳突窦位于颞骨乳突内，和鼓室一样，顶部与颅中窝之间以鼓室盖分隔，底部借小孔通乳突小房。乳突窦和乳突小房内覆黏膜，与中耳黏膜相续，乳突窦前邻面神经管。



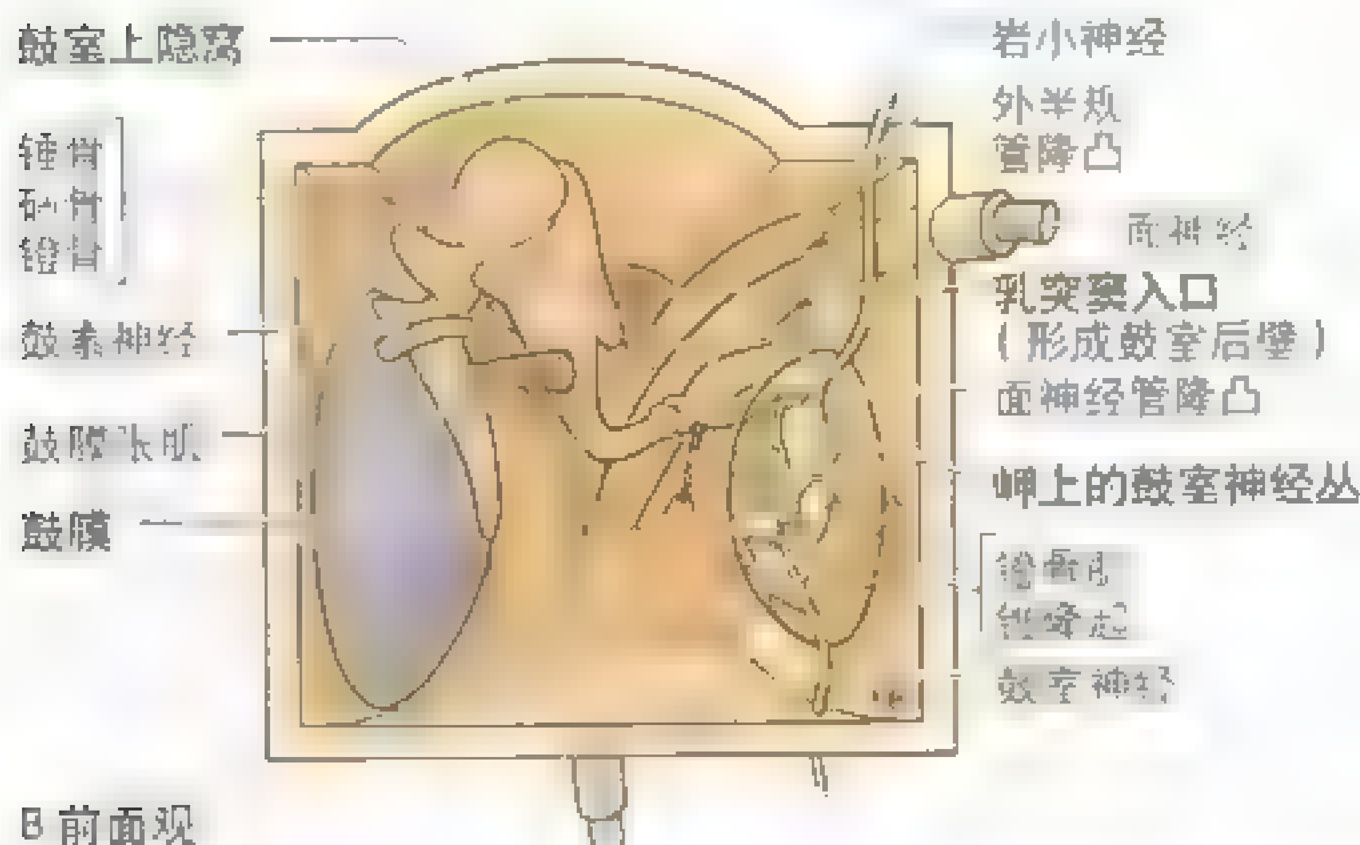


图7 77 鼓室（中耳）的壁 A [illegible] B [illegible] 副交感神经节前纤维进入耳神经节，节后纤维支配腮腺

中耳炎

中耳炎时鼓膜红肿突出，提示中耳内有脓液或积液，常继发于上呼吸道感染。鼓室黏膜感染、肿胀可部分或全部堵塞咽鼓管，鼓膜红肿，患者诉"耳内振荡"，透过鼓膜可以观察到琥珀色的血液。若不治疗，听小骨间可形成瘢痕，限制听小骨传导声波的能力，损伤听力。



中耳炎

乳突炎

中耳感染常通过乳突小房扩散到乳突窦，引起乳突炎，儿童的乳突炎可以通过岩鳞缝向上扩散到颅中窝，引起鼓室盖骨髓炎。抗生素的应用降低了乳突炎的发病率。在该位置行外科手术时，必须很清楚此处的解剖，以免损伤面神经。

鼓室手术入路之一是经乳突，切除儿童乳突窦外侧壁一层薄的骨板，即可暴露鼓室；成人则需要钻厚约15mm的孔。目前大部分乳突切除术都采用经耳入路，即通过外耳道后壁。



乳突炎（乳突穿孔）

耳痛

耳痛是很常见的主诉，病因很多，可能是外耳炎和中耳炎，也可能是来自远处的反射痛（比如牙槽脓肿）。○

咽鼓管

咽鼓管连接鼓室和鼻咽腔（图 7.76A、B），向后下开口于鼻腔下鼻道，其后外1/3为骨性，其余部分为软骨性。咽鼓管内覆黏膜，向后与鼓室黏膜相续，向前与鼻咽部黏膜相续。

空气可经咽鼓管自由出入鼓室，平衡鼓室和外界的气压，保证鼓膜自由运动。正常情况下软骨性支架形成的咽鼓管壁贴附在一起，所以须在腭帆提肌收缩牵拉咽鼓管一侧，腭帆张肌收缩牵拉咽鼓管另一侧时，才使咽鼓管主动开放。这些都是软腭的肌肉，因此常用打哈欠及吞咽等动作来平衡鼓膜两侧气压。

咽升动脉（颈外动脉分支之一）（图 7.78A）、**脑膜中动脉**和上颌动脉的分支**翼管动脉**（图 7.78B）分布于咽鼓管。面神经和舌咽神经形成的鼓膜神经丛（图 7.77B）发出分支分布于咽鼓管，来自**翼腭神经节**（图 7.70）的神经纤维也支配咽鼓管。

咽鼓管堵塞

咽鼓管是咽腔感染向鼓室扩散的通路，轻微感染（如感冒）时肿胀的咽鼓管黏膜易堵塞咽鼓管，鼓室内的空气被黏膜血管吸▶



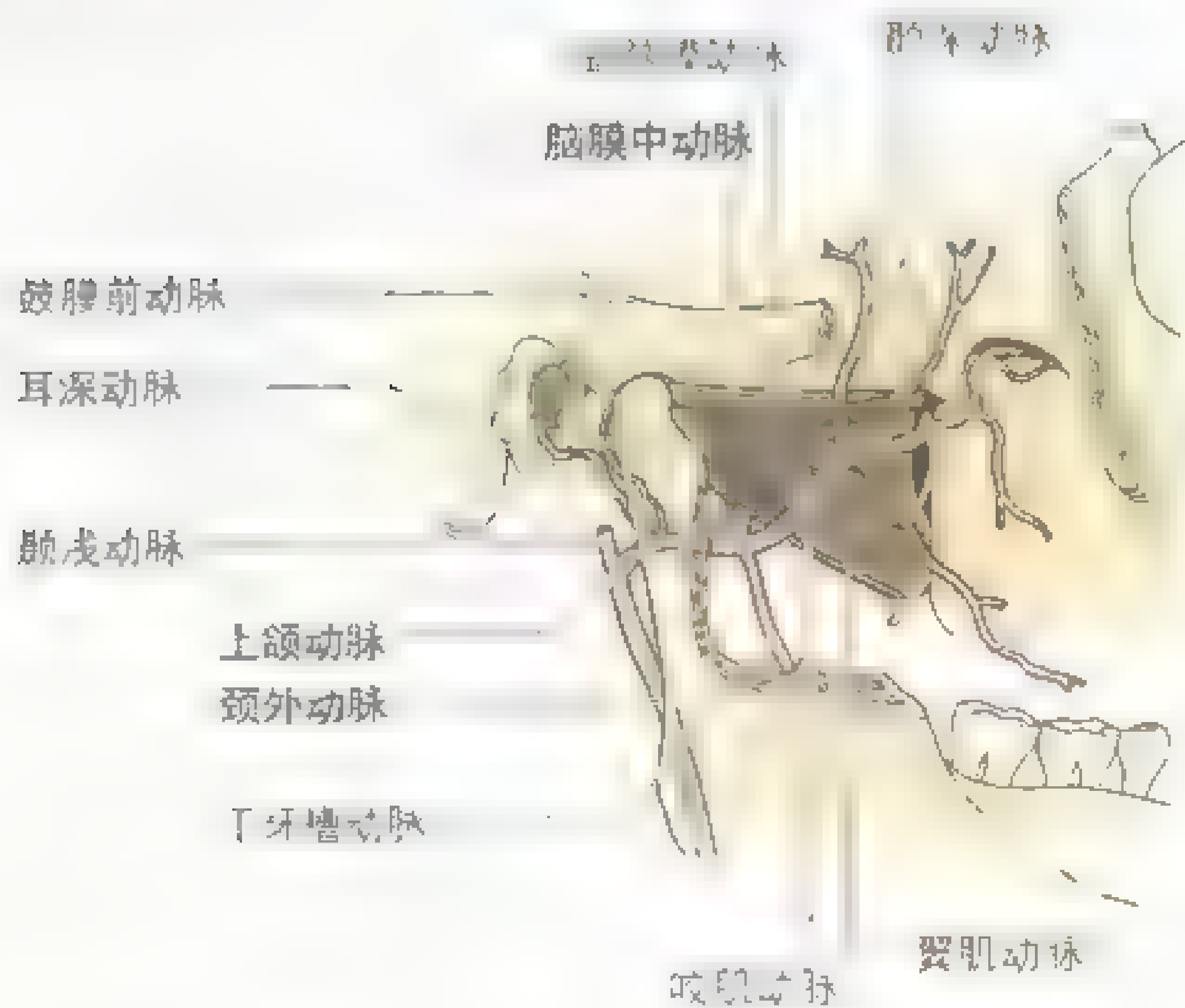


图 7.78 腮腺床深面结构解剖 A [illegible] B [illegible]

▶收，鼓室压力降低，鼓膜回缩，妨碍鼓膜的自由运动，最后损伤听力。乘飞机时，气压突然改变，常通过咀嚼口香糖、打哈欠等动作来开放咽鼓管，平衡内、外压力。◎

听小骨

鼓室内的听小骨形成从鼓膜到卵圆窗的听骨链，**卵圆窗**是位于鼓室内壁上的椭圆形开口，由镫骨底封闭，内连内耳骨迷路。听小骨在发育过程中最早骨化，出生时已完全成熟，听小骨坚硬致密。**锤骨**附在鼓膜上，**镫骨**附在卵圆窗上（图7.76，图7.79），两骨之间是砧骨，分别与它们形成关节。听小骨与其他骨不同的是，外覆鼓室黏膜，而不是骨膜。

锤骨 **锤骨头**为圆形，位于鼓室上隐窝（图7.79A），**颈**位于**鼓膜松弛部**下面，**柄**被鼓膜包绕，柄尖位于鼓膜脐处，并随之一起运动。锤骨头与砧骨关节，**鼓膜张肌腱**在锤骨头附近插入锤骨柄，鼓索神经跨过**锤骨颈**内表面。锤骨通过长的突起和附在鼓膜上的柄发挥杠杆作用。

砧骨 **砧骨体**较大，位于鼓室上隐窝内，与锤骨头相关节，**长脚**与锤骨柄平行，内侧端通过突向外侧的**豆状突**与镫骨相关节，砧骨**短脚**通过韧带附在鼓室后壁。

镫骨 镫骨是最小的听小骨，**镫骨头通过前后脚连到镫骨底**，后者贴附于鼓室内壁的卵圆窗上。**镫骨底**面积远小于鼓膜面积，通过这一过程，振动的力量被放大10倍以上，因此，听小骨的作用是放大鼓膜传递声波的振动力量，降低振幅。

与听小骨有关的肌肉 **鼓膜张肌和镫骨肌**限制听小骨的运动，鼓膜张肌还限制鼓膜振动。

鼓膜张肌（图7.75B，图7.77）为一条短肌，起自咽鼓管软骨部上表面、蝶骨大翼以及颞骨岩部，肌纤维织入锤骨柄，向内侧牵拉锤骨柄，紧张鼓膜，并减弱听小骨的振荡。外界声波过强时，可保护内耳，鼓膜张肌由下颌神经支配。

镫骨肌（图7.75B）很薄弱，是人体内最小的随意肌（横纹肌），位于鼓室后壁上突出的锥形隆突——**锥状突**（锥突）的凹陷内，其腱膜通过锥隆起尖端上的小管进入鼓室，插入镫骨颈内，面神经纤维支配镫骨肌。镫骨肌向后牵拉镫骨，镫骨底在卵圆窗上倾斜，从而绷紧环状韧带并缩小镫骨的运动范围；镫骨肌还可防止镫骨的异常活动

镫骨肌麻痹

鼓膜的肌肉可以减弱高分贝声波引起的剧烈振动，具保护功能。面神经损伤常导致镫骨肌麻痹，镫骨运动不再受限，患者出现听觉过敏。◎

内耳

内耳内有与听觉及平衡有关的前庭蜗器，位于颞骨岩部内（图7.76A，图7.80A），内容膜迷路的囊和管道。内含内淋巴的膜迷路浮于骨迷路内的外淋巴中，这些淋巴将声波传导到听觉和平衡觉感受器。

骨迷路

骨迷路由三部分组成：**耳蜗、前庭和骨半规管**，占据颞骨岩部外侧的大部分区域（图7.76A，图7.80A、B）。不像颞骨岩部的其余部分，它是由更加致密的骨质形成的**耳囊**（otic capsule），牙科手术时常可使其与周围骨基质剥离。

A 前面观

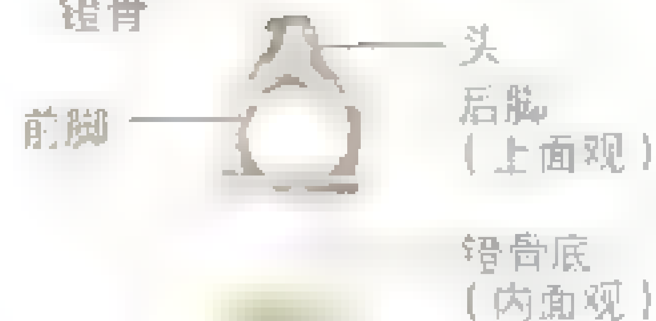


B 后内观



C 内面观







D 后内观



E 外上观

图 7.79 听小骨 A. 原位听小骨，冠状切面 B ~ E. 分离的听小骨

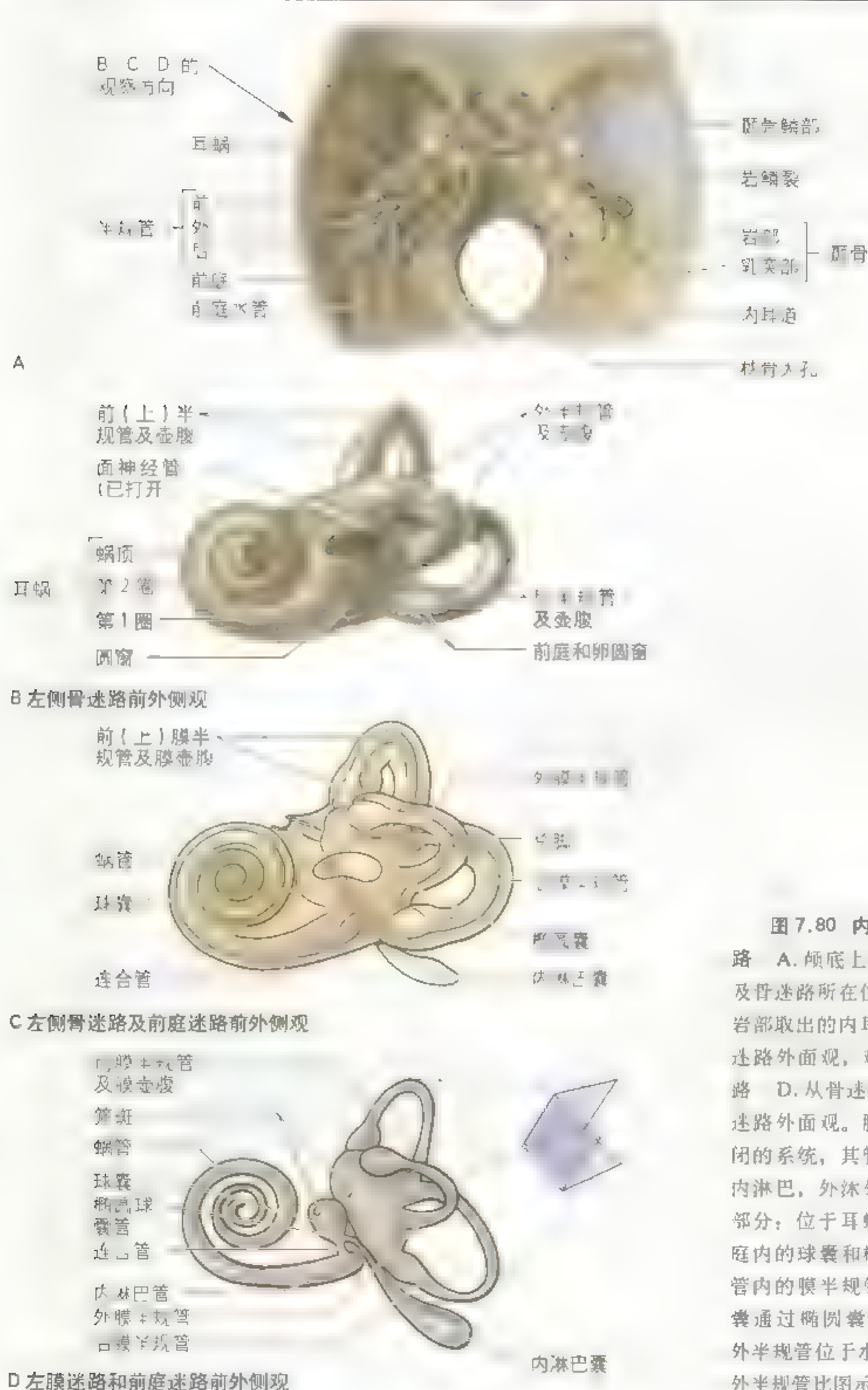


图 7.80 内耳骨迷路和膜迷路 A. 颅底上面观，显示颞骨及骨迷路所在位置 B. 从颞骨岩部取出的内耳骨迷路 C. 骨迷路外面观，观察其内的膜迷路 D. 从骨迷路分离下来的膜迷路外面观。膜迷路是一个封闭的系统，其管道和空腔内含内淋巴，外沐外淋巴。观察三部分：位于耳蜗内的蜗管，前庭内的球囊和椭圆囊，骨半规管内的膜半规管。球囊和椭圆囊通过椭圆囊球囊管相交通。外半规管位于水平面，实际上，外半规管比图示的还要水平

耳囊常被等同于骨迷路。实际上，骨迷路内充满液体，外被耳囊包绕。去除耳囊周围骨质可以更好地暴露骨迷路。

耳蜗在骨迷路内呈螺壳形，内含与听觉有关的蜗管（图7.80C）。耳蜗的骨螺旋管起于前庭，围绕**蜗轴**（骨螺旋管中间的锥形疏松骨质）盘旋约2.5圈（图7.81）。蜗轴内有神经血管走行的管道，蜗轴尖与鼓膜轴的尖一样朝向前外下方。耳蜗基部大的螺旋管形成鼓室内侧壁上的突起（图7.77B）。耳蜗基部的骨迷路经蜗水管通颈静脉孔上方的蛛网膜下隙（图7.76B）。此处有被第二鼓膜封闭的**蜗窗**。

前庭为小的卵圆形腔隙，内含部分平衡器（椭圆囊和球囊）。前庭外侧壁是**卵圆窗**，被镫骨底封闭。前庭向前通骨性耳蜗，向后连骨半规管，后上经前庭水管通颅后窝。前庭水管含内淋巴管及两条小静脉，向后通往颞骨岩部后表面，继而在此向后外通内耳道（图7.80D）。

骨半规管（前、后和外侧半规管）位于前庭后上部，开口于骨迷路前庭部。三者互成直角，占据3个平面（图7.80B）。每个骨半规管呈2/3的圆周，直径1.5mm，末端膨大形成**骨壶腹**。由于前、

图7.81 耳蜗结构

后骨半规管共用一个**总骨脚**，所以3个骨半规管以5个骨脚开口于前庭，骨半规管内容纳膜半规管（图7.80C、D）。

膜迷路

膜迷路是位于骨迷路内相互交通的膜性囊和管道（图7.80C），膜迷路内含内淋巴，其成分不同于膜迷路和骨迷路间的外淋巴，膜迷路由耳蜗迷路和前庭迷路两部分组成：

- 前庭迷路：
    - 椭圆囊和球囊，位于骨迷路前庭部内的两个相互连通的囊性结构；
    - 骨半规管内的3个膜半规管。
- 内耳迷路：
    - 耳蜗内的蜗管（图7.80C）。

膜迷路悬浮（但不是漂浮）于骨迷路内，主要分为耳蜗迷路和前庭迷路。

蜗管骨膜增厚形成**螺旋韧带**，将蜗管系于耳蜗的螺旋管上（图7.81）。膜迷路不同部分形成相互交通的囊和管道。

膜半规管通过5个孔开口于**椭圆囊**，球囊和椭圆囊通过**椭圆球囊管**相互连接，从椭圆球囊管发出内淋巴管，球囊和蜗管经联合管相连。

椭圆囊和球囊内有特化的感觉上皮区称为**囊斑**（椭圆囊斑和球囊斑）（图7.80）。**椭圆囊斑**位于椭圆囊底部，与颅骨基部平行；**球囊斑**则垂直于球囊内侧板。前庭蜗神经前庭支分布于囊斑毛细胞，初级感觉神经元位于内耳道的前庭神经节内（图7.82）。**内淋巴管**横穿骨迷路的**前庭水管**（图7.76B），颅后窝内可见内淋巴管末端膨大形成内淋巴囊的压迹（图7.80C，图7.82），恰位于颞骨岩部后表面硬脑膜之下，内淋巴囊存储膜迷路毛细血管形成的多余淋巴液。

运动性[illegible]

[illegible]

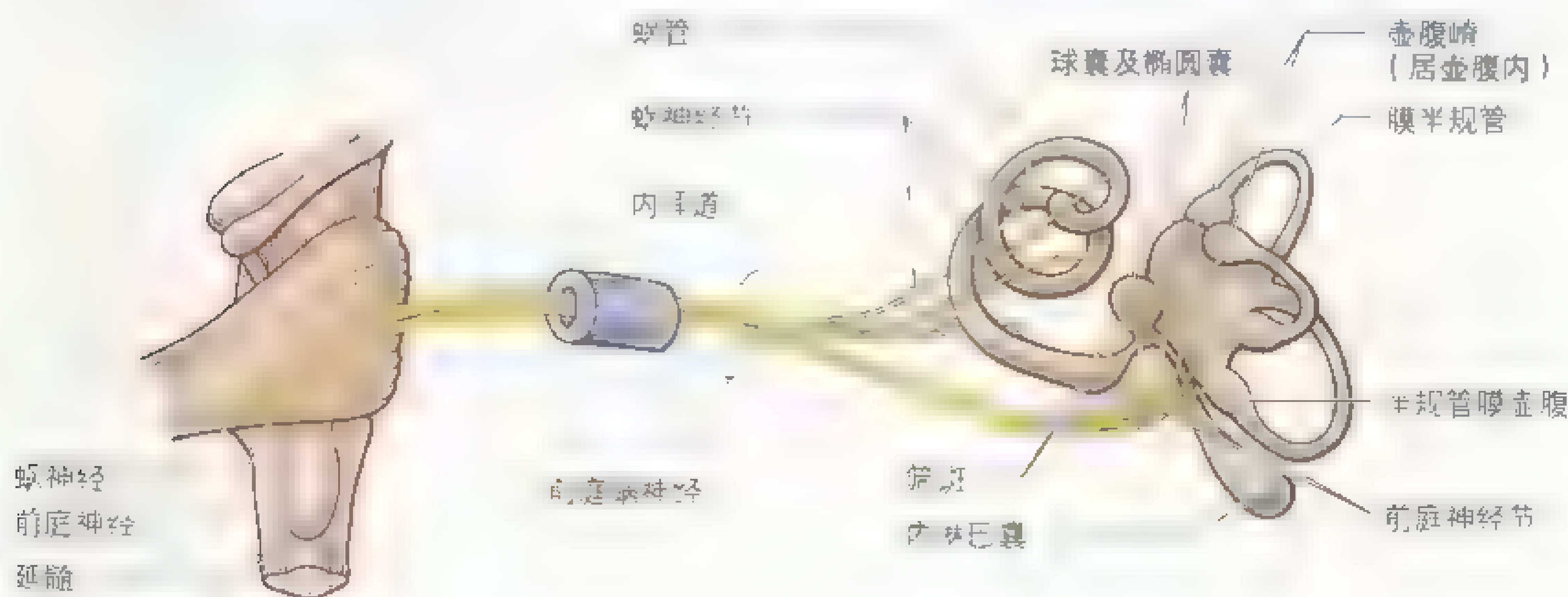


图7.82 **前庭蜗神经** [illegible]

膜半规管 每个膜半规管末端都有一个**壶腹**（图 7.82），壶腹内含感觉区域**壶腹嵴**。壶腹嵴感受头旋转时壶腹内淋巴的流动。嵴内的毛细胞（和囊斑内的毛细胞一样）刺激前庭神经节内的初级感觉神经元。

蜗管 为螺旋形的盲管，横截面呈三角形，悬于蜗管外侧壁上的**螺旋韧带**（图 7.81）和蜗轴的**骨螺旋板**之间。蜗管内含内淋巴，将含外淋巴的螺旋管分成**前庭阶**和**鼓阶**两部分，在耳蜗尖的蜗孔处相交通。声波引起的振动沿镫骨传递到前庭窗引起耳蜗外淋巴波动，沿前庭阶上传到耳蜗尖，继而穿耳蜗孔经鼓阶回传到基部，外淋巴波动转化为附着于圆窗上的第二鼓膜振动，鼓膜接受的能量最终消散在鼓室内的空气中。蜗管的顶为**前庭膜**，底由**基底膜**与骨螺旋板的外缘共同形成。听觉感受器即**螺旋器**（Corti 器）位于基底膜上，为胶冻样的**盖膜**覆盖。螺旋器含有**毛细胞**，被盖膜覆盖，感受沿前庭阶上升、鼓阶下降的外淋巴所致蜗管形状的改变。

眩晕和耳聋

周围听力系统损伤常导致三种症状：耳聋（多为传导性耳聋）、伤及半规管导致的眩晕、伤及内耳导致的耳鸣。听觉系统的外周和中枢损伤均可导致耳鸣和耳聋，耳聋分为：

- 传导性耳聋，主要是外耳和中耳损伤，妨碍卵圆窗和圆窗的运动，患者说话声音很低，因为对他们来说，自己的声音已远高于背景声音。
- 神经性耳聋，主要是损伤耳蜗、蜗神经、脑干，或与皮质间的联系。

梅尼埃综合征

与蜗水管阻塞有关，其特点是：反复发作的耳鸣、耳聋和眩晕，伴眼压升高、声音失真和对噪声敏感。患者蜗管、椭圆囊和球囊部呈气球样膨大，内淋巴量增加。

高音性耳聋

长期暴露于高音环境下，导致螺旋器退行性改变，引起高音性耳聋。在高音环境下工作却没戴耳罩的工人（比如常在喷气机厂工作的工人）常患高音性耳聋。

气压性损伤

外界气压和中耳内气压不平衡所导致的损伤叫气压性损伤，多见于飞行员和潜水员。○

内耳道

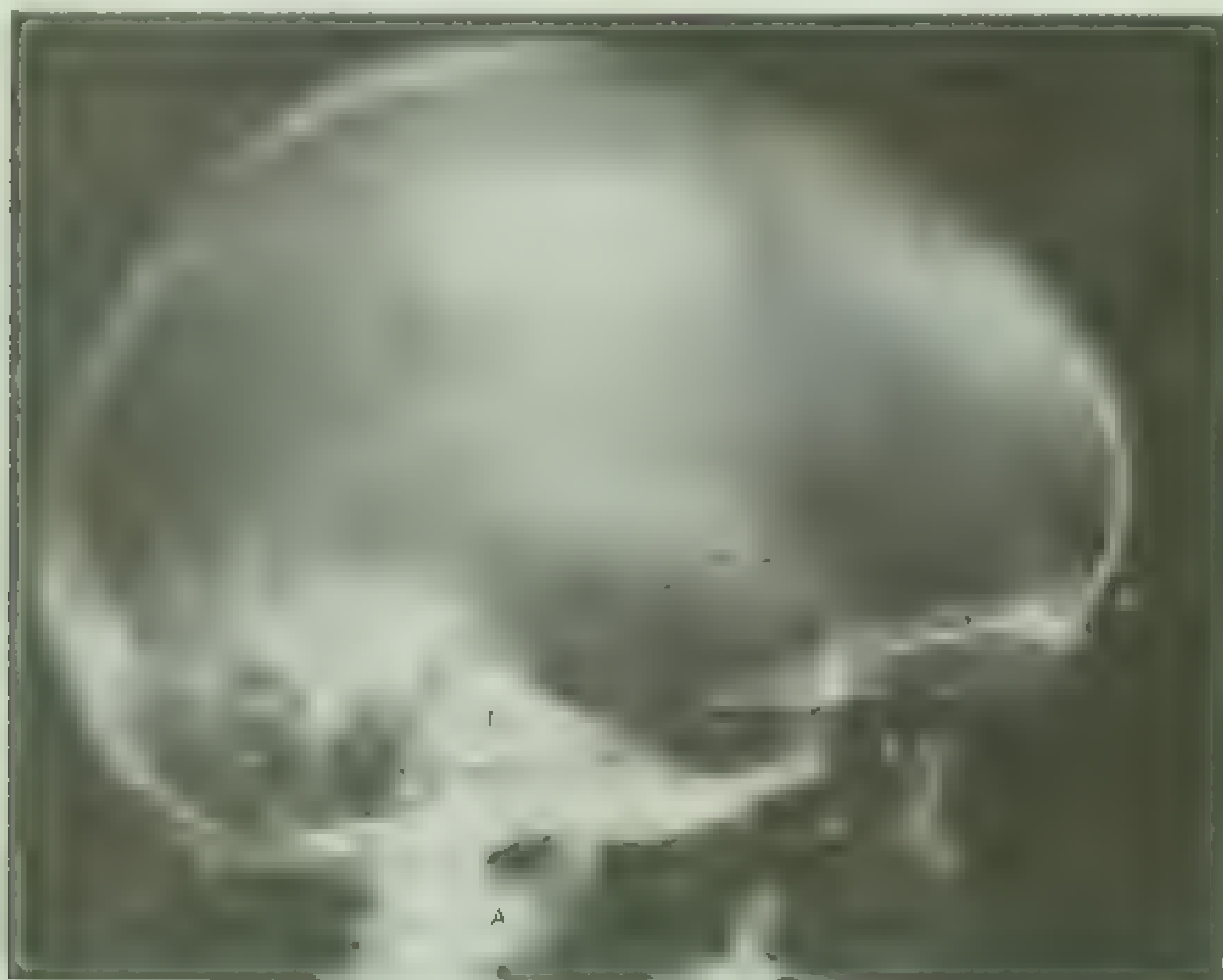
内耳道位于颞骨岩部内，斜向外侧，长约 1cm（图 7.80A），开口于颞骨后内侧，与外耳道方向一致。薄的多孔骨板分隔内耳道外侧和内耳，面神经、前庭蜗神经和血管穿过这个骨板。前庭蜗神经在内耳道外侧末端附近分为蜗神经和前庭神经（图 7.82）。

头部医学影像

X 线检查

常用于放射线检测的颅骨方位为：夕
片前位（PA）、前后位（AP）以及轴

颅X线照片是诊断颅骨骨折的重要方法，颅骨形状各不相同，必须仔细观察寻找颅骨变形的证据。病理情况可导致脑积水或小头畸形。外位常用于检测颅顶，也用于检测颅底结构（图7.83）。成人的面颅占颅骨的一半，儿童面颅比▶



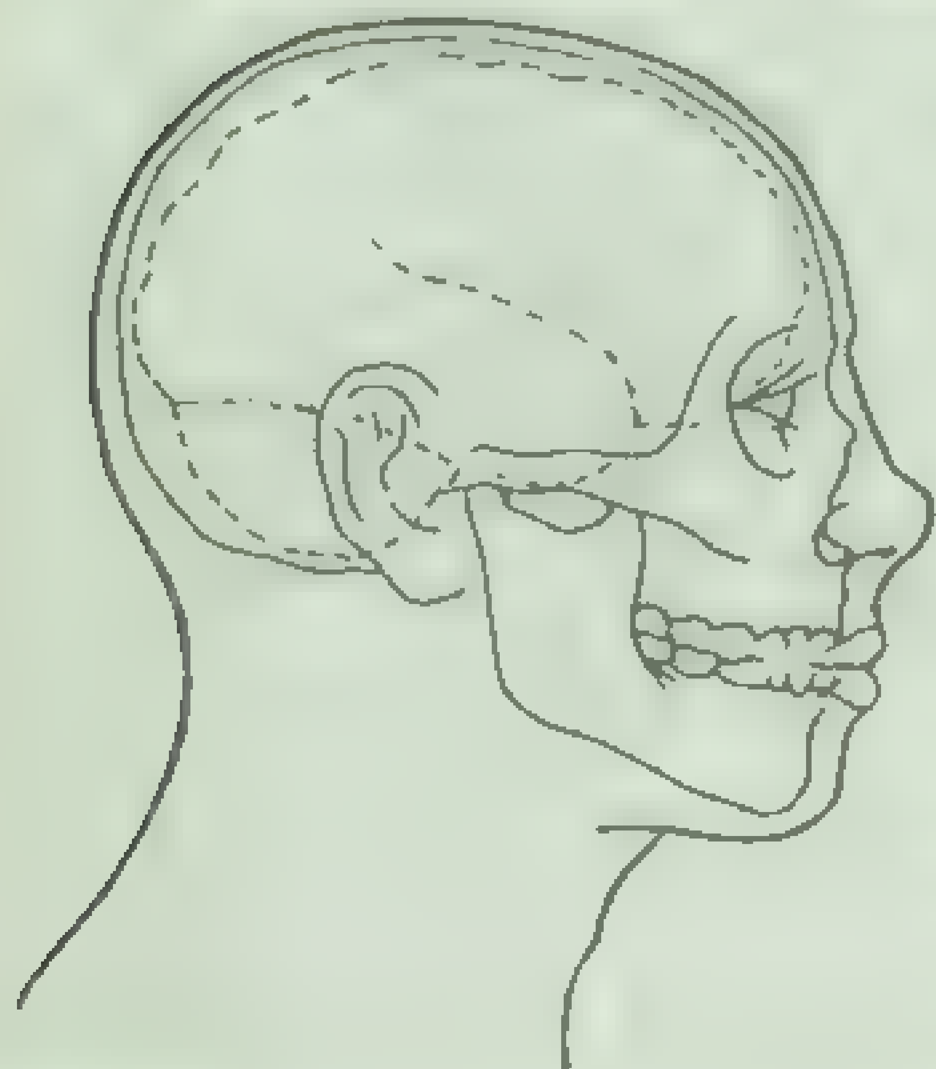


图 7.83 头颅侧位像 观察鼻旁窦：额窦（F）、筛窦（E）、蝶窦（S）和上颌窦（M）。观察容纳垂体的垂体窝（H），颞骨岩部致密部（T）和乳突小房（Mc）。注意左右侧额骨的眶板部未重合，所以颅前窝底看起来像两条线（L）。观察脑膜中动脉在颅骨上的压迹（Mn），寰椎的椎弓（A）以及鼻咽（N）

例则较小。

成人颅顶厚度从 3 ~ 8mm 不等，枕外隆凸处最厚。注意图 7.83 中的结构，尤其是容纳垂体的垂体窝（H）和脑膜中动脉压迹（Mn）。暴力击打颞窝常撕裂该血管。[illegible]（F）、[illegible]窦（E）、蝶窦（S）和上颌窦（M）。

AP 位也用于检查眶腔、鼻部和一些鼻旁窦（图 7.84）。如图，枢椎的齿突和寰椎侧块重叠[illegible]。左、右侧额窦大小不一，是正常的。观察蝶骨小翼（S）、眶上裂（Sr）以及鼻腔外侧壁上的中、下鼻甲（I）。

将对比剂注入颈内动脉再拍片，即为颈内动脉造影图像，可以显示大脑的血液供应（图 7.85）。图中所示的 4 个 "I" 代表颈内动脉各段，这样的动脉造影图可用于检测动脉瘤及动、静脉畸形。

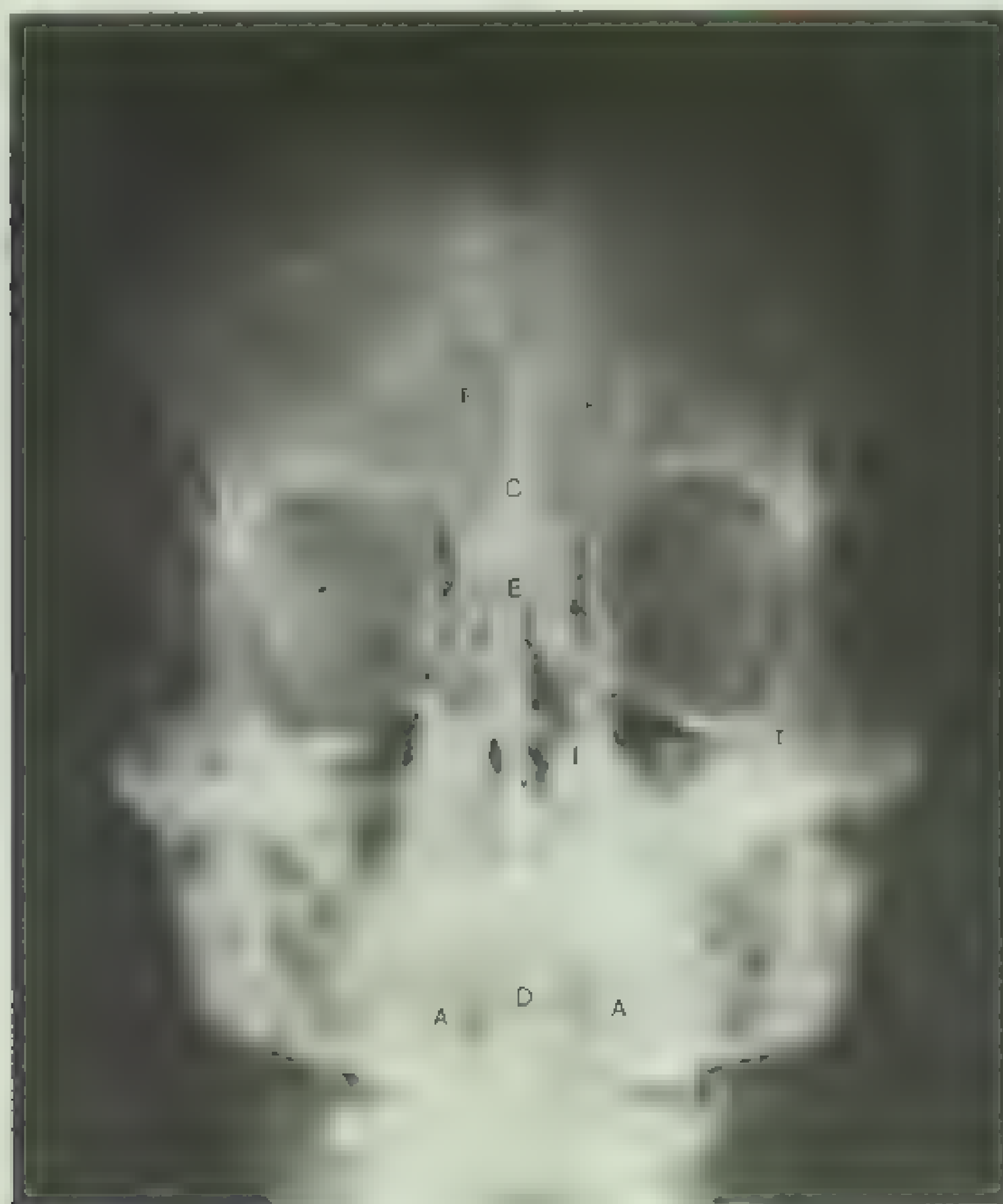
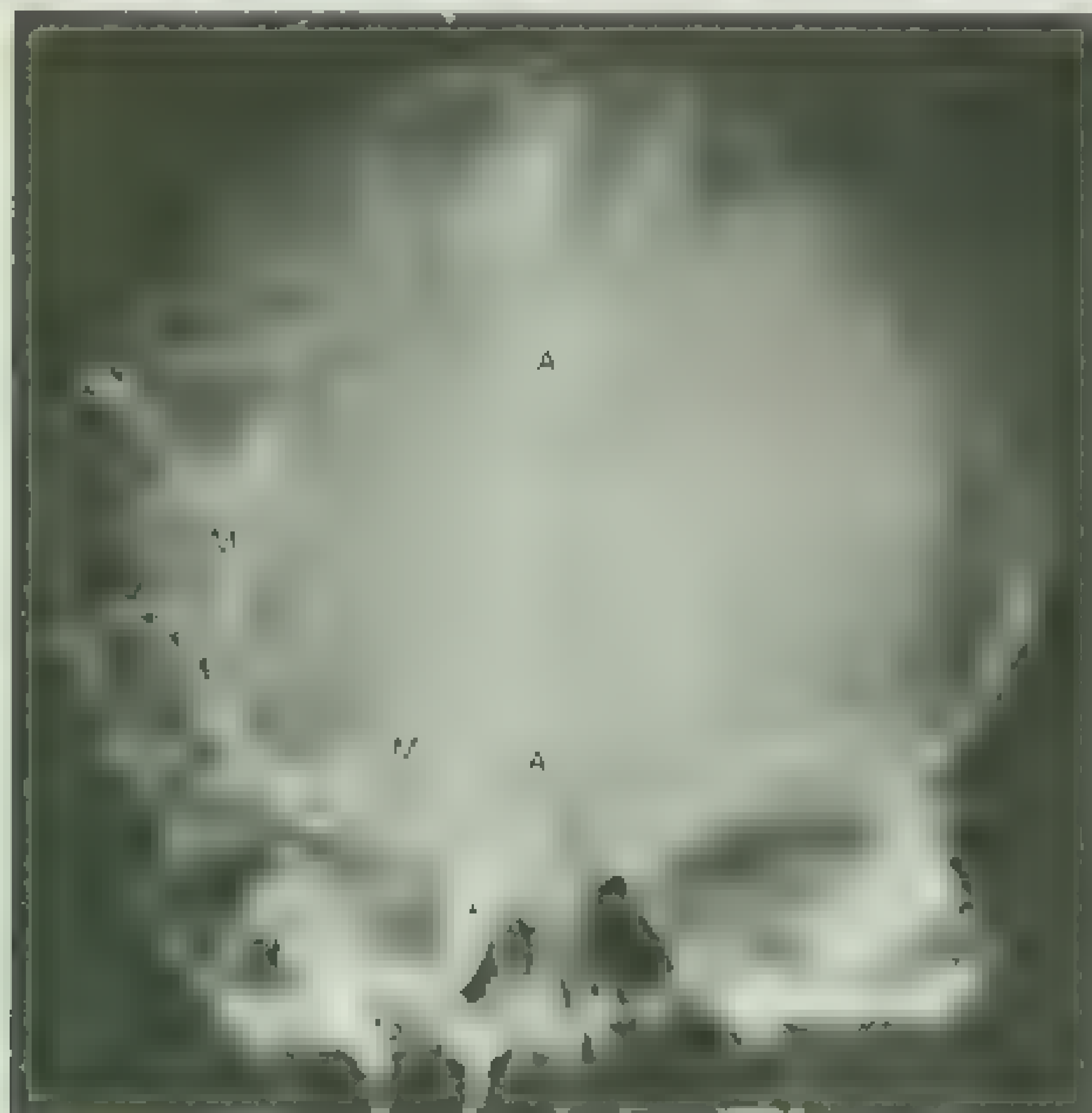
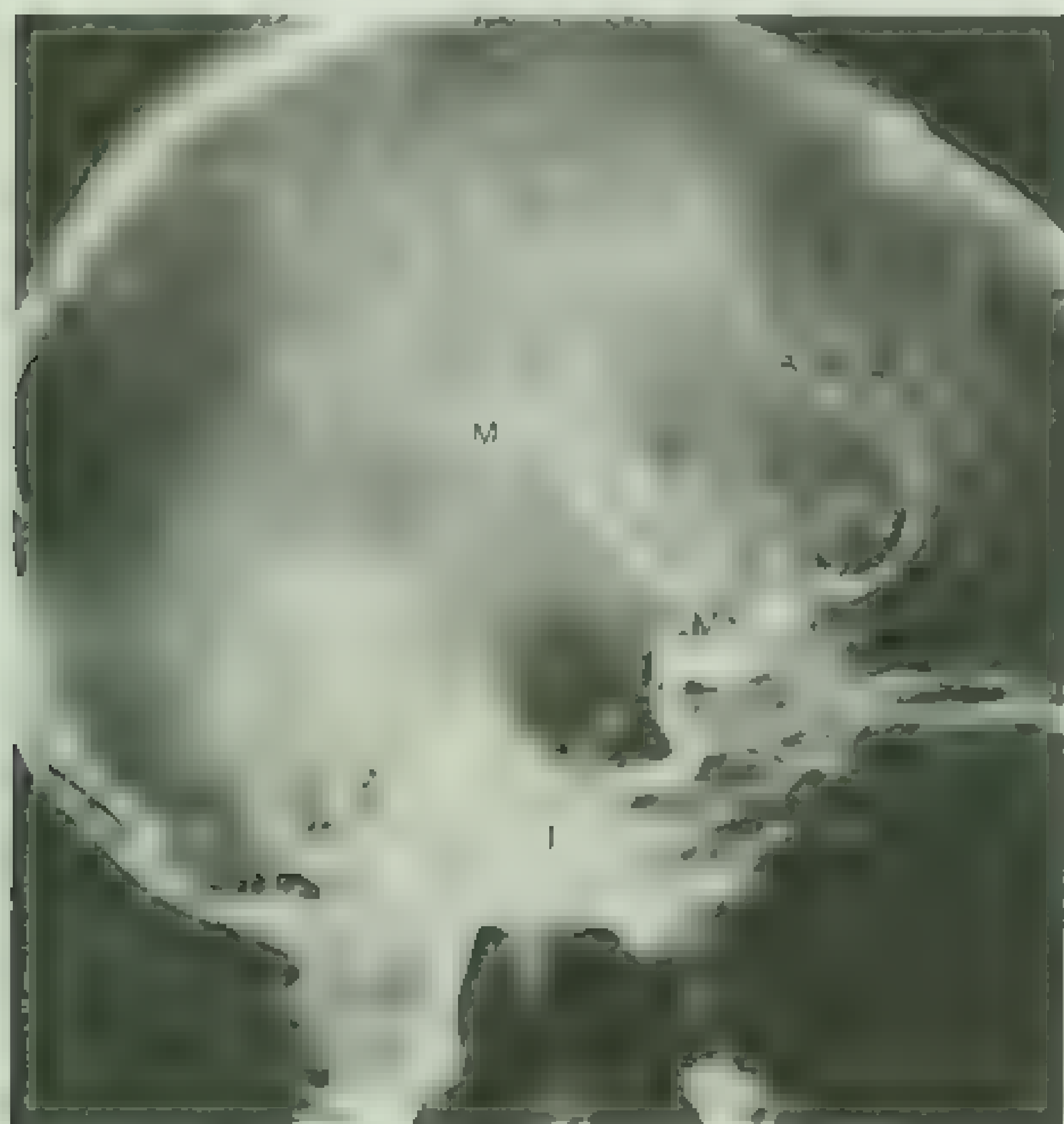


图 7.84 颅骨的 X 线平片 前后位（AP）[illegible]观察[illegible]以及颞骨岩部上表面（T）。筛骨（E）垂直板[illegible]鼻中[illegible]的中、下鼻甲（I），鸡冠（C）。额窦（F）和[illegible]（M[illegible]（D）和寰椎侧块（A）重叠在面颅[illegible]



A 后前位观



B 外侧面观

图 7 85 颈内动脉 X 线造影图像 A [illegible] PA [illegible] B [illegible] “I” 代表 [illegible]
[illegible]
[illegible] M [illegible] O

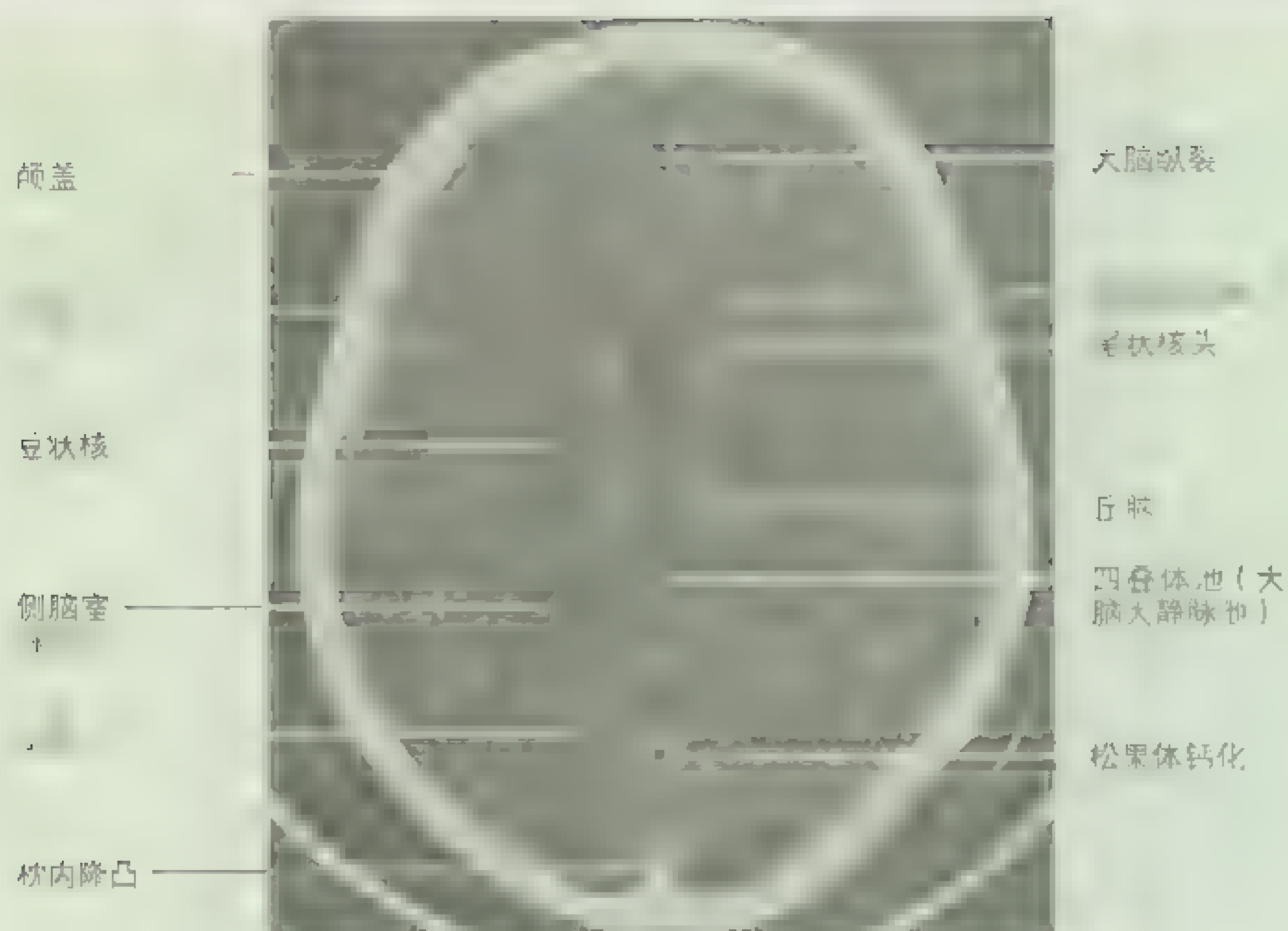


图 7.86 大脑横向 CT 扫描

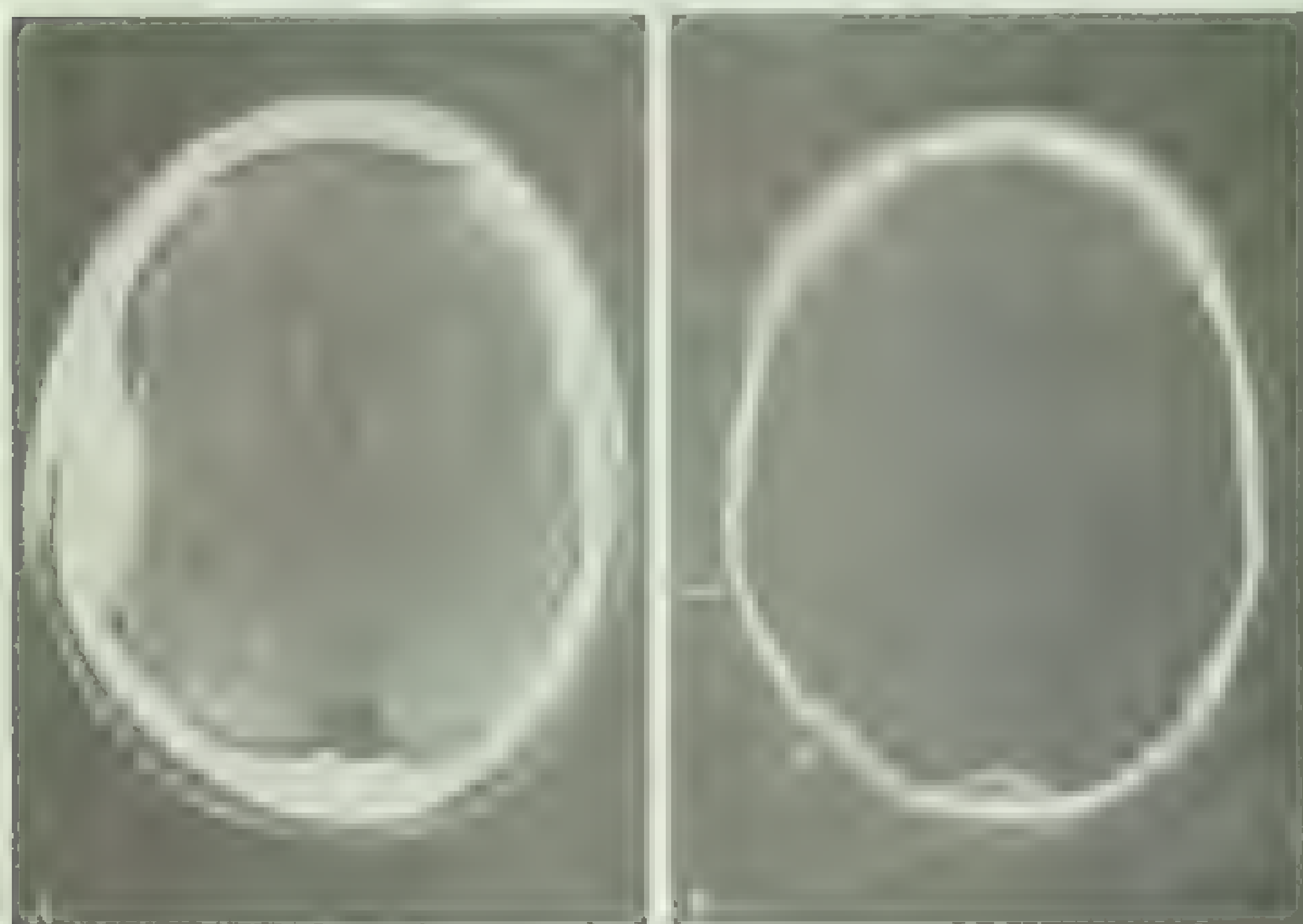


图 7.87 硬膜外血肿 颅骨及大脑[illegible]CT 扫描 A. 巨大的白色区域代表硬膜外血肿 B 颅骨扫描示两处颅部骨折（箭头）。

计算机断层扫描（CT）

CT 是诊治神经疾病的重要方法（图 7.86），快速、比 MRI 廉价，同时又能提供比 X [illegible]更多的信息。"CT 的主要优点是速度快[illegible]等方面，避免造成患者的不适，以及[illegible]对检查的影响"，出[illegible]。CT 在头部损伤的诊治中得到广泛应用。尤其适用于神经或医疗状态不稳定的患者、不合作的患者、幽居恐怖症患者以及植入起搏器或其他金属植入物患者（Chan et al.1995）。CT 可以诊断硬膜外及硬膜下血肿（图 7.87、图 7.88）。严重病例中，脑膜和大脑皮质可被撕破。损伤性出血常导致大脑半球、基底神经节和延髓内血肿形成（图 7.89）。

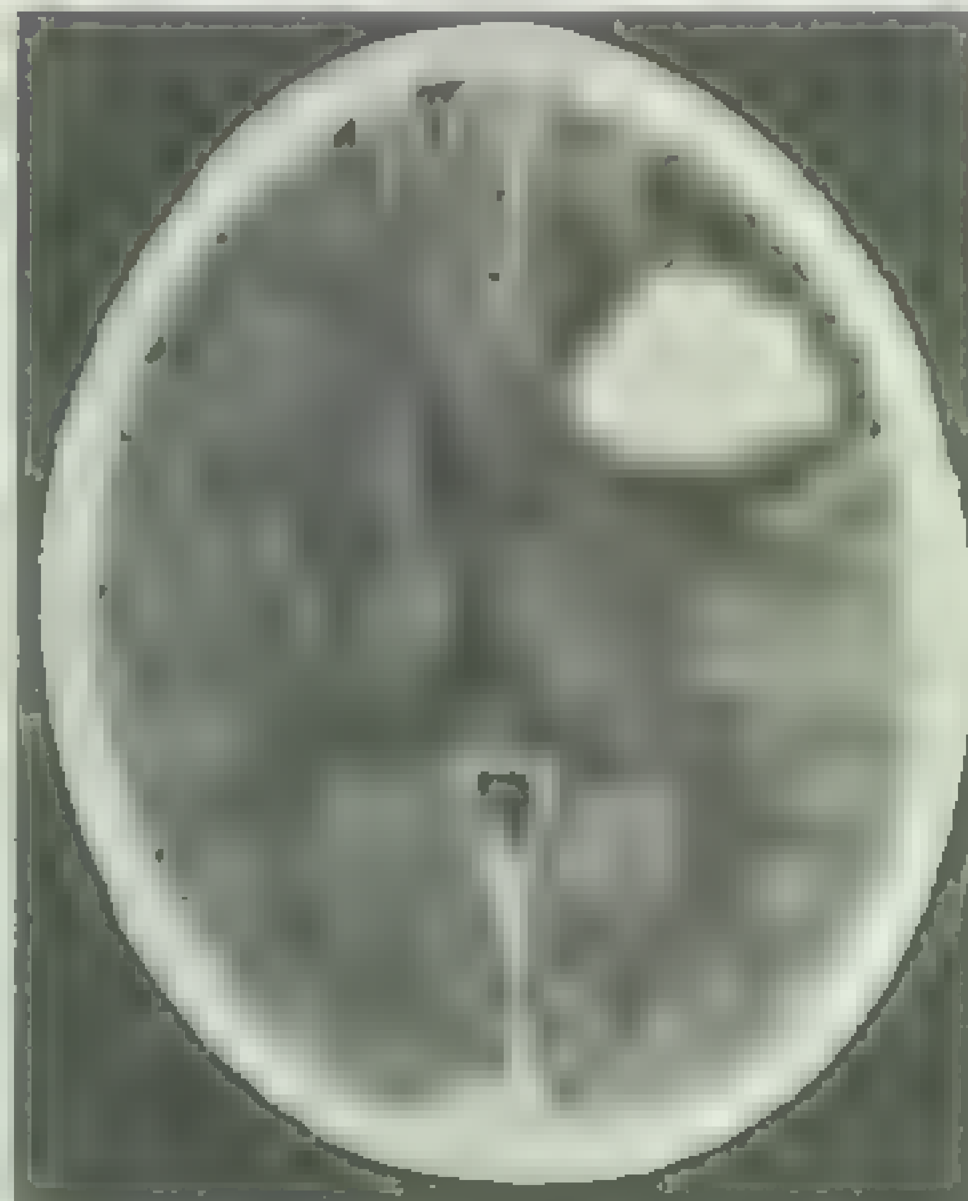


图 7.89 损伤后额叶出血　横向非对比性[illegible]显示左额叶密度增高（出血），周围水肿，[illegible]。（引自 Hilal S K. 和 Bello J A. 博士）

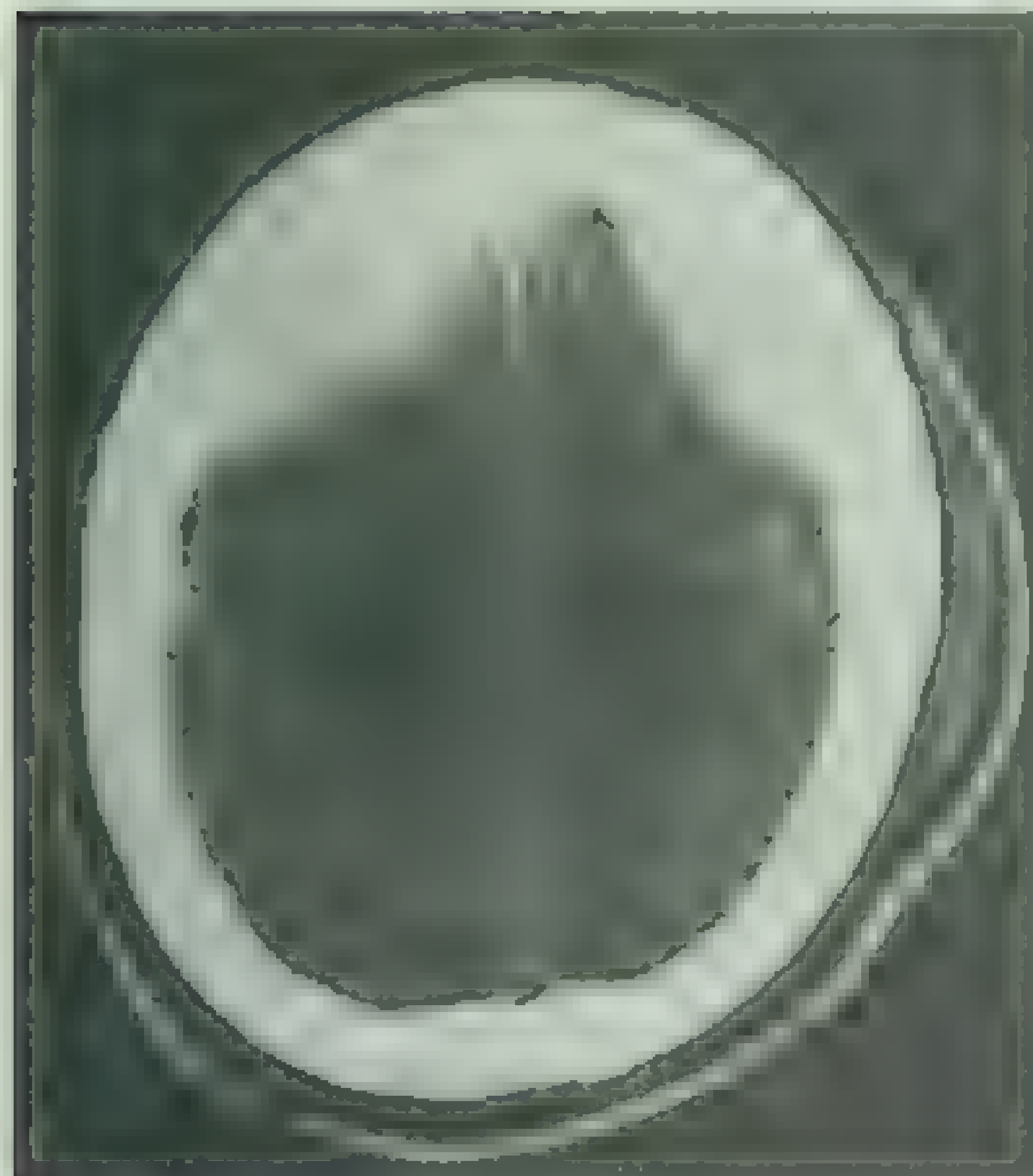


图 7.88 大脑损伤　CT 横向扫描示双侧急性硬膜外（下）血肿，左侧可见颅骨外软组织肿胀

磁共振成像（MRI）

MRI 对软组织的分辨率比 CT 高（图 7.89，图 7.90），"MRI 是诊断脑和脊髓损伤的'黄金标准'"。MRI 的高对比度可以很好的区别正常和病理脑组织（图 7.91）。还可以进行多轨道扫描，因此可以提供脑结构的三维信息，CT 却不易达到。MRI 还可以显示血液和脑脊[illegible]隐性脑积水是痴呆的病因之一，通常发生[illegible]仅 MRI 可以检测隐性脑积水。磁共振血管造影术（MRA）常用于检测颅底动脉环血管的开放状况，可以检测颅底动脉环主要分支和基底动脉的急性阻塞，但却难以检测小分支的阻塞。

超声检查

可以用超声检查出生婴儿室周以及脑室内的出血，这些出血最终导致脑积水，在急诊的婴儿中需要小心操作。○



图 7.90 大脑横向磁共振图像



图 7.91 眼眶和颞下颌关节（TMJ）磁共振图像 A 眼眶横向 MRI 扫描 1 视神经；2. 外直肌；3. 内直肌；4. 筛骨小房；5 泪腺



图 7.91（续） B 闭口时 TMJ 矢状 MRI 扫描，[illegible]节盘（D）的位置与下颌头（H）和颞骨下[illegible]（F）的关系

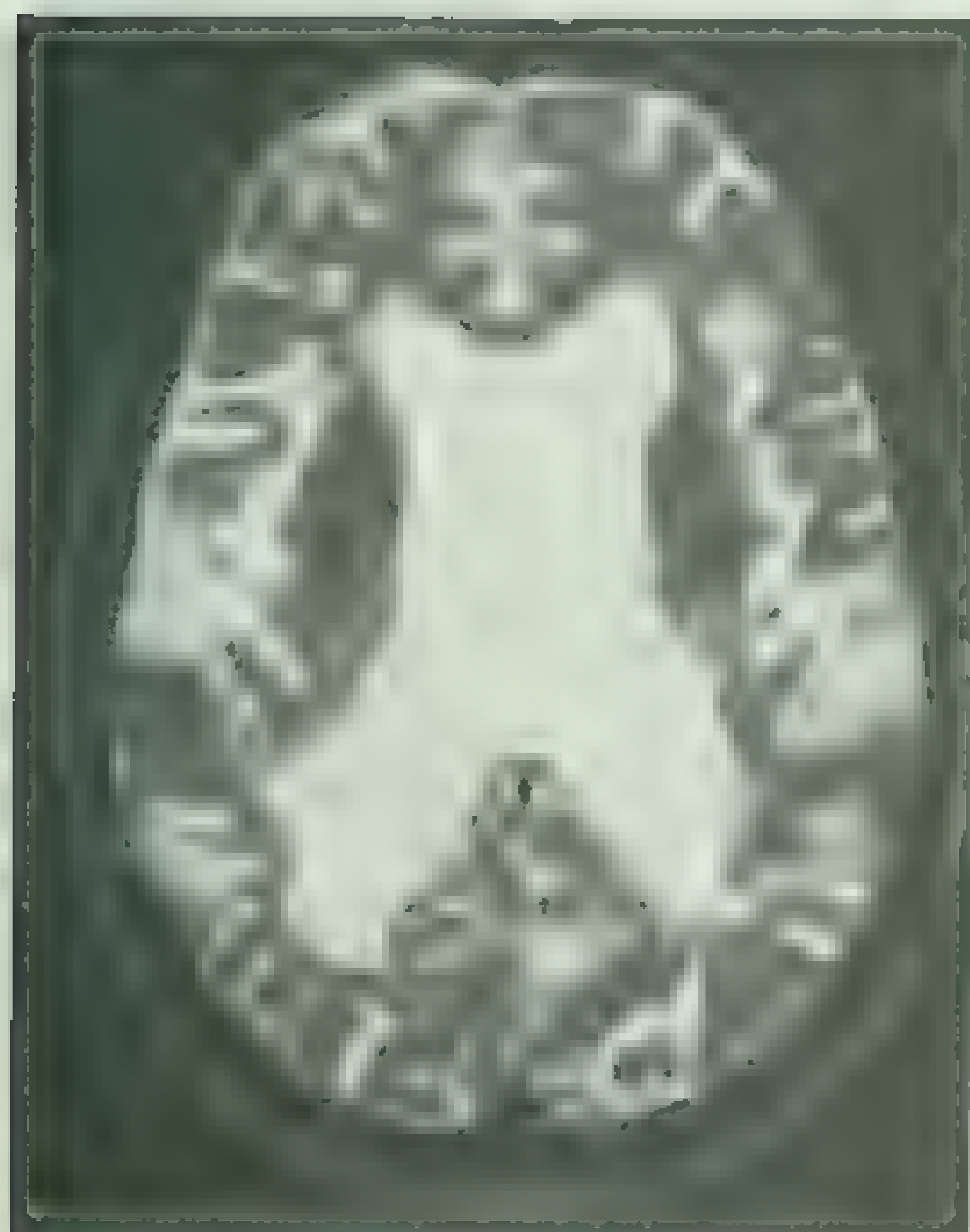


图 7.92 隐性脑积水 T_2 加权 MRI 像示侧脑室[illegible]

病 例 分 析

病例 7.1

板球比赛中，犯规击球，球击中旁边球员左侧头部，该球员倒地昏迷长达3min。队医检查发现头皮未破损，但颞窝肿胀。患者主诉：头部剧痛，不辨方向，视觉模糊。患者左侧瞳孔中度放大，对光反射迟钝。

临床解剖学问题

- 上述哪个症状提示颅骨骨折以及形成硬膜外血肿?
- 最可能撕破了哪条动脉？位于何处?
- 最可能是哪块颅骨骨折？血液可能聚集在何处?
- 如果你在场，且注意到以上症状，该作何处理?
- 你认为神经外科医生会怎样处理?

上述问题的讨论见 988 页。

病例 7.2

冰球淘汰赛中，一名未戴头盔的队员被击倒，头部后方碰撞冰面。短暂头晕，视觉模糊约 20s。休息后除迟发性头痛外没有别的主诉。

临床解剖学问题

- 你认为有颅顶骨折吗？试解释之?
- 迟发性头痛提示什么?
- 如果检测到鼻腔流出清亮液体，可能来源于何处?

上述问题的讨论见 988 页。

病例 7.3

在一场激烈的曲棍球比赛中，一名队员被对方恶意打击面颊下部，口腔血流不止且不能正常闭口。

临床解剖学问题

- 可能发生了哪种骨折?
- 下颌骨错位导致咬合困难，这在临床上称作什么？其后果是什么?
- 可能损伤哪些结构？试讨论之。

上述问题的讨论见 988 页。

病例 7.4

棒球比赛中，一个快速球击中击球手右颊上外侧，颊部塌陷变平。不久，眼眶周围肿胀，出现淤斑，患者诉眩晕、右眼复视、右颊麻木。

临床解剖学问题

- 最可能发生哪种骨折?
- 也可能发生哪些颅骨的骨折?
- 上颊部最常发生何种骨折?
- 哪个症状提示伤及眼球和眼眶?

上述问题的讨论见 988 页。

病例 7.5

游击手接球时，球意外反弹，击中鼻梁，出现外鼻畸形，鼻骨错位，检测到鼻软骨损伤，鼻孔喷射样出血，鼻腔气道堵塞。

临床解剖学问题

- 在有身体接触的体育运动中，鼻骨骨折常见吗?
- 什么叫鼻衄?
- 通常会伤及哪条血管?
- 什么导致鼻腔气道堵塞?
- 如骨折伤及颅腔，可能导致什么结果?

上述问题的讨论见 988 页。

病例 7.6

一名 16 岁的年轻人因痤疮到皮肤科就诊，医生发现他的鼻尖上有一个脓肿（疖子），顶部已经出现黄色的脓头。医生给与抗生素治疗，并警告患者不要挑破或者挤压疖子，否则可能导致感染向脑膜（脑膜炎）和大脑（脑炎）扩散。

临床解剖学问题

- 描述面部的危险三角。
- 从解剖结构上解释鼻部感染向脑膜和脑的扩散。

- 讨论脑膜感染的可能结果。

  上述问题的讨论见 988 页。

病例 7.7

花样滑冰运动员后倾时头后部撞在冰上，但未昏迷。只有轻度意识模糊和一过性眼花。随后正常，但发现头后部有拳头大小的硬性包块。校医认为应当是皮下血肿，需留置观察患者状态数小时。

临床解剖学问题

- 皮下血肿可能位于何处?
- 什么结构限制了皮下血肿的扩散?
- 首先应给予何种治疗?

  上述问题的讨论见 988 页。

病例 7.8

在一次正面相撞的车祸中，一名年轻妇女头部撞在汽车仪表盘上，额部皮肤破裂，出血甚多。用压迫止血清洁伤口，外敷消毒纱布后，患者去了医院。医生发现患者出现“熊猫眼”，进一步检查未发现颅骨骨折或其他任何损伤。

临床解剖学问题

- 怎样控制头部出血?
- 这一过程的解剖学基础是什么?
- 眼部没有损伤，血液是怎样进入眼睑的?

  上述问题的讨论见 988 页。

病例 7.9

一名 58 岁男子诉约两月前右耳前出现一肿块，生长迅速，患者面部无力，闭目不能。医生进行了详细的检查，随后的病理活检证明是腮腺癌。

临床解剖学问题

- 这个肿瘤怎样导致面部无力和闭目困难?
- 肿瘤细胞将转移至何处?
- 面瘫为不可复性的吗?

  上述问题的讨论见 988 页。

病例 7.10

一老年男子诉耳后有豌豆样肿块，物理检查发现此区皮脂腺囊肿感染。

临床解剖学问题

- 耳后区感染怎样导致耳后肿块?
- 其余什么部位的感染可引起耳后肿块?

  上述问题的讨论见 989 页。

病例 7.11

一年轻妇女由于感冒鼻塞，康复后诉上颌疼痛，牙医问她为什么有这种疼痛。

临床解剖学问题

- 上颌什么结构的感染可以导致该区域部位疼痛?
- 牙齿什么结构的感染可以引起鼻窦痛?

  上述问题的讨论见 989 页。

病例 7.12

一名 63 岁男性在穿马路时被摩托车撞倒，头部流血。到达医院后，发现头部有较深的伤口，及时作了包扎。

临床解剖学问题

- 头皮损伤为什么容易发生大量出血?
- 为什么头皮损伤伤口要缝合?
- 为什么头皮损伤危险?

  上述问题的讨论见 989 页。

病例 7.13

一名 26 岁男性在争执中被台球杆击中眼球，送到急诊科。检查发现除有血液流入前房外，眼球未受严重损伤。医生比较担心眼球的状况，建议患者就诊眼科。

临床解剖学问题

- 可能发生了眼的哪些结构的损伤?
- 眼球非穿透性损伤怎样导致严重后果?

  上述问题的讨论见 989 页。

病例 7.14

一男孩因严重耳痛就诊儿科，耳镜检查发现鼓膜肿胀、发红，母亲告诉医生男孩曾患重感冒和咽喉感染。

临床解剖学问题

- 你认为耳部感染位于何处?

- 这种感染叫什么?
- 如不作充分治疗，感染可向何处扩散?咽喉感染怎样导致鼓膜肿胀、发炎?

上述问题的讨论见 989 页。

病例 7.15

车祸后，一名 27 岁女性被送到急诊科，患者面部有伤口，但无明显骨折，眼科检查发现其右眼内斜视。

临床解剖学问题

- 斜视的定义是什么?
- 哪条脑神经损伤会导致斜视?
- 哪条肌肉麻痹?

上述问题的讨论见 989 页。

病例 7.16

一名 45 岁商人的妻子晚上被丈夫的异常鼾声惊醒，发现丈夫睁着左眼睡觉。清晨，她发现丈夫左脸下坠。检查牙时观察到左侧唇部麻痹，由于空气从左侧漏掉，所以不能吹口哨或鼓气，左侧眼球不能上提，不能皱眉。食物从口腔左侧漏掉，不能正常进早餐。商人害怕自己在晚上发生了轻度中风，就去看医生。

体格检查 检查中，医生观察到：休息时，患者左侧面部平整，无表情，左前额无皱纹，左下面部松弛，左侧口角漏出唾液；患者左侧舌前 2/3 的味觉消失，不能随意控制左侧表情肌及颈阔肌。微笑时，面部下方被拉向健侧，右侧口角上提，左侧口角无变化。患者诉发病前一天晚上深夜驾车返家，由于睡意不止，曾将车窗降下一半。几天前曾患重感冒和耳部感染，接诊医生说是病毒感染。

诊断 面瘫（Bell 麻痹）

临床解剖学问题

- 哪条神经麻痹可以造成患者的上述体征?
- 为什么患者睡着了，眼睛还睁着?
- 神经损伤可能的部位?
- 面瘫是不可复性的吗?

上述问题的讨论见 989 页。

病例 7.17

一名 62 岁男性就诊牙科，诉左面部阵痛，已有两月，且不断加重。检查后，牙医告诉患者疼痛不是由牙齿引起，可能是神经系统疾患导致，建议患者就诊神经内科。

体格检查 患者告诉医生，刺痛每次持续 20～30s，每日发作好几次，疼痛非常严重以致他曾企图自杀。疼痛发作可由咀嚼或冷风吹上唇触发，疼痛区域为左上唇和面部，并且可放射到下眼睑、鼻翼以及口腔内。医生用持续的压力触诊眶下区，未发现提示上颌窦感染的软性包块。进一步的检查中，医生发现左上唇和整个上颌区对急性机械性刺激痛觉过敏，但前额和下颌区感觉正常。

诊断 三叉神经痛

临床解剖学问题

- 间歇性剧痛发作区域是由哪条神经的哪条分支支配的?
- 它的分支包括哪些?怎样分布?

上述问题的讨论见 989 页。

病例 7.18

一名 55 岁农民约 6 个月前出现下唇溃疡，本以为是良性溃疡，可后来发现溃疡和良性溃疡不同且不断增大，比较担心。

体格检查 检查中，医生观察到患者溃疡位于下唇中央，已变硬，表面颜色晦暗，触诊全身淋巴结发现颏下淋巴结肿大、变硬，下颌下淋巴结以及颈深淋巴结未见肿大，取唇部病变组织活检。

诊断 鳞状细胞癌（病变边缘组织活检证明）

临床解剖学问题

- 下颌下淋巴回流到哪个淋巴结?
- 该淋巴结位于哪个肌肉的肌腹间?
- 该淋巴结除接受唇部中央淋巴回流外，还接受哪些结构的淋巴回流?
- 唇外侧部的淋巴回流到何处?
- 如果癌肿是从颏下淋巴结转移而来，你认为它还可能向何处转移?

上述问题的讨论见 990 页。

病例 7.19

在校际曲棍球比赛中，一名 22 岁的医学生左颞部被球击中后倒地，不省人事，1min 后苏醒，左颧骨上约 3cm 处一伤口出血，伤口几乎从耳轮顶点直到眉弓。回到板凳上，该学生说他很虚弱，感觉不平稳，即推断他可能有颅骨骨折，将他扶到更衣室后同学去叫医生。

进一步检查发现上下肢深腱反射相等；瞳孔等大，对光反射灵敏；半小时后，他说很困，想躺倒，这时医生赶到，该学生左侧瞳孔中度放大、对光反射减弱，又进入昏迷状态。

体格检查 医生发现该生左瞳孔不断放大，失去对光反射，而右侧瞳孔正在放大但对光反射正常。医生告知要把患者马上送到医院。

放射诊断报告 在医院内对颅骨作了数个 X 线平片及 CT 扫描，由于医生很确定存在颅内血肿，于是邀请神经外科医生会诊。神经外科医生阅读了颅骨 X 线照片和 CT 片。

诊断 翼点后颞骨鳞部压缩性骨折，硬膜外血肿（图 7.93）

临床解剖学问题

- 指明翼区。
- [illegible]。
- 翼点位于颞窝哪部分？
- 为什么翼点在临床上很重要？
- 哪条动脉可能被撕破了？
- 还可能撕破其他什么血管？
- 血液聚集在哪里？
- 怎样区分硬膜外血肿和硬膜下血肿？
- 硬膜外血肿对大脑的可能影响是什么？

上述问题的讨论见 990 页。

病例 7.20

一名 49 岁妇女诉头部搏动性痛，持续 30min，逐渐消退，类似的疼痛在 1 周内反复发作、[illegible]她在举起一把沉重的椅子时，[illegible]，[illegible]、呕吐，感觉极度虚弱，因此决定到[illegible]。

体格检查 医生发现患者颈部强直，血压升高，眼底镜检查发现玻璃体膜下出血（介于视网膜和玻璃体之间），深反射对称，感觉正常，基于这些症状和体征，内科医生暂时诊断为“蛛网膜下腔出血”，并要求作 X 线检测及腰穿。

放射诊断报告 X 线动脉造影和 CT 扫描发现前交通动脉处有一个巨大的球状动脉瘤，脑脊液呈血性，上清呈黄色（内含黄肌酸酐）

诊断 前交通动脉动脉瘤破裂及蛛网膜下腔出血

临床解剖学问题

- 破裂血管瘤的血液最可能流向何处？
- 怎样从解剖结构上解释蛛网膜下腔出血的形成？
- 为什么脑脊液上清呈黄色（内含黄肌酸酐）？
- 单个动脉瘤最常发生于何处？

上述问题的讨论见 990 页。

病例 7.21

一名 23 岁男性到牙科就诊，需要拔除下颌第 3 磨牙（智齿）。牙医解释说，拔牙很痛，需注射局麻药麻醉牙齿及牙周组织。患者同意，并说他对疼痛很敏感，要求多注射些麻药。牙医经口内黏膜插入针管直至下颌小舌附近，几分钟后患者说他的牙龈、唇、下颌和同侧舌麻木（麻醉）。拔牙过程中患者感觉疼，追加麻药后，拔牙顺利进行。

准备离开时患者照了照镜子，发现注射麻药侧不能闭眼、合唇，口角歪向同侧（尤其是露牙时），同侧耳麻木。他告诉牙医这些异常现象，牙医解释说是注射过量麻药所致，支配牙齿之外的其他神经也被阻滞了，医生向他保证，3～4h 后这[illegible]。

临床解剖学问题

- 指出支配下颌磨牙和前磨牙的神经。
- 为什么患者的下颌、下唇和同侧舌被麻醉？
- 麻醉该神经时，可能会影响到其他的什么神经？
- 是什么可能导致患者面瘫以及耳感觉丧失？

上述问题的讨论见 991 页。

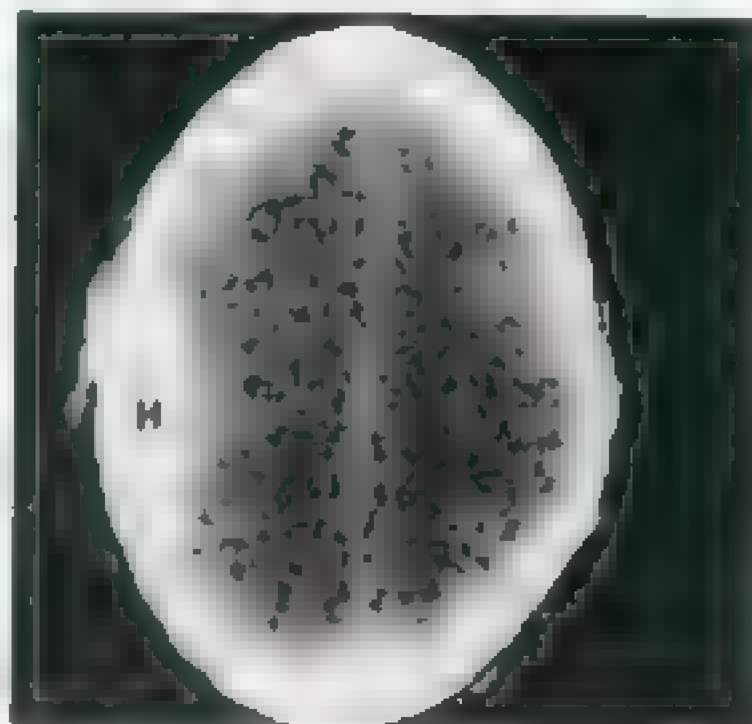


图 7.93 头部横向 CT 扫描 注意左侧颅中窝的硬膜外血肿（H）

病例讨论

病例 7.1

击中颅侧导致患者失去知觉3min，提示颅骨骨折、可能存在硬膜外血肿；瞳孔逐渐放大、神志逐渐不清也提示存在逐渐增大的硬膜外血肿；极可能是撕裂脑膜中动脉前支，该分支位于翼点深面，形成翼点的颅骨骨折时常被撕裂。颅部的骨折可能是颅顶的压缩性骨折，血液可能聚集于颅骨和硬脑膜之间。如果你在现场而且观察到了这些征状，你可能会马上叫救护车。神经外科医生可能会立即开颅减压并制止硬脑膜中动脉出血。

病例 7.2

这位年轻男性可能没有颅顶骨折，因为没有昏迷。头部着地导致神经功能的轻微改变，出现“眼冒金星”和视觉模糊。迟发性头痛可能提示大脑损伤（比如大脑皮质挫裂伤）后的颅内压升高，筛骨筛板骨折可能撕破脑膜导致脑脊液鼻漏。

病例 7.3

这名队员可能有下颌骨骨折，导致牙不能正常咬合，曲棍球比赛、足球赛和橄榄球比赛中最常发生下颌骨骨折，常常是双侧下颌骨骨折和骨折导致的颞下颌关节错位，骨折好发于下颌角处。下颌骨不再完整，牙使不能正常咬合（即咬合不正）。单词发音困难导致言语不畅（比如，不能以正常的方式发“S”音，或者发“S”音时疼痛，发音时下颌运动困难或者疼痛）。巨大外力导致牙齿折断，可伤及牙釉质、牙本质或牙根，骨折暴露牙本质，引起严重疼痛，同时对冷、热过敏；牙根骨折导致牙齿异常活动。

病例 7.4

最可能是颧骨（或颧骨与周围颅骨的结合处或周围颅骨自身）骨折，构成眶腔的颅骨也可能骨折，面上部骨折好发于颧骨，最严重的是颧骨的3段骨折，通过下列途径将颧骨折成3段：

- 眶下孔和眶下管到眶下沟（上颌骨骨折）；
- 眶腔外侧的颧颞缝；
- 颧弓（通常在最薄弱的环节），骨折发生于颞骨颧突和颧骨颞突之间。

复视是视轴损伤，提示可能伤及眼球和眼眶，短暂的视力模糊可能是颧骨骨折的并发症。

病例 7.5

体育运动中鼻骨最常受损，尤其是没有任何保护措施（比如棒球和拳击）。鼻衄指鼻中隔出血（鼻腔的广泛出血），因为鼻黏膜血供丰富；损伤动脉，尤其是蝶腭动脉和腭大动脉在鼻中隔的吻合处（Kiesselbach’s区）导致喷射性出血。骨折片可能阻塞鼻腔，所以鼻中隔骨折常阻塞鼻腔气道。如果骨折直至颅前窝底，可能导致筛板骨折并撕破脑膜，引起脑脊液鼻漏（CSF从鼻腔漏出）。

病例 7.6

面部危险三角的底为上唇的唇红缘，尖为鼻梁。面静脉炎症导致血栓形成时，感染可沿眼上、下静脉进入脑膜和海绵窦。海绵窦血栓可导致脑膜炎、大脑静脉的血栓性静脉炎，以及大脑的水钠量增加引起的脑水肿。严重脑水肿形成脑疝，压迫脑干，可导致呼吸循环衰竭。

病例 7.7

血肿可能位于较厚的、血供丰富的皮下结缔组织（头皮的第2层），皮下结缔组织将皮肤连于帽状腱膜，限制头皮表浅血肿的扩散，治疗方法是敷冰袋控制出血和肿胀。

病例 7.8

消毒纱布直接压迫可以止住头皮深层出血，止血后，使用压力头盔持续压迫，将患者送到医院作进一步治疗（比如缝合帽状腱膜）。由于动脉是从头皮下面进入头皮，压力头盔可以压迫止血。头皮的皮肤和前额相续，疏松结缔组织的出血可以扩散到面部，尤其是眼睛周围。因为疏松结缔组织是头皮的第4层，就像海绵组织，可以随血容量膨胀，由于重力作用，血液聚集于眼周围。

病例 7.9

面神经经茎乳孔出颅后，立即进入腮腺，其分支像人摊开的5个手指（863页）。因此，腮腺恶性肿瘤会侵犯面神经并干扰面神经分支支配的面部肌肉，包括与吹口哨有关的肌肉。癌细胞可转移到颈深淋巴结，这些淋巴结沿颈内静脉自颅底走行直至颈根部，形成一条淋巴结链。面瘫可能是不可复性的，因为脑神经严重损伤后不可再生。

病例 7.10

颞区的皮脂腺囊肿感染可以通过淋巴管扩散至耳后的乳突淋巴结，中耳炎治疗不及时，可以通过乳突小房扩散到乳突窦（急性乳突炎），也可导致耳后肿胀。

病例 7.11

上颌窦感染（上颌窦炎）是鼻部感染常见的并发症。上颌窦感染之所以普遍是因为其开口于上颌窦上部，站立时上颌窦引流不畅。由于上颌磨牙根尖位于上颌窦薄的底部，来自上颌磨牙的脓肿可侵入窦内。

病例 7.12

头皮动脉附着于联系皮肤和帽状腱膜的纤维隔，因此离断的动脉不能收缩，不会减慢血流而产生凝血。头皮深部（包括帽状腱膜）的伤口因为枕额肌前部和后部的牵拉而广泛撕裂，因此，缝合线必须嵌入腱膜才能闭合伤口。颅骨板障静脉与硬脑膜静脉窦相通，严重的头皮感染可以波及脑膜和脑，引起颅骨感染（骨髓炎）和硬脑膜窦血栓形成，进而引起脑水肿和坏死

病例 7.13

台球杆打击所致的眼眶内压力突然升高导致眶底爆裂性骨折。眼部的非贯通伤可以导致眶内容物向下方疝出，经薄弱的眶底的爆裂性骨折处进入上颌窦。

病例 7.14

中耳感染最可能引起鼓膜炎，若不彻底治疗，中耳感染可以经乳突窦蔓延至乳突小房引发乳突炎，致病菌可能从鼻咽部经咽鼓管进入中耳。

病例 7.15

斜视是一种患者不能克服的眼球偏斜。该病例中右侧展神经损伤，导致右侧外直肌瘫痪，内直肌将眼球向内侧牵拉（内斜视），故患者右眼不能转向外侧。

病例 7.16

面瘫可无明显的原因。Bell 麻痹(面瘫)常发生于受凉、吹风后(如驾驶敞篷车或坐在窗户敞开的车里)。Bell 麻痹可出现于任何年龄，以 30 ~ 50 岁多见。面神经损伤导致特征性的面部表现。本例患者支配左侧颊部、前额和眼睑肌肉的神经损害最严重。左侧颜面表情肌瘫痪使患者患侧面无表情、不能吹口哨、颊肌松弛和左眼闭合不能。面瘫时，提上睑肌使眼睛睁开，睡眠时依然如此。口轮匝肌和颊肌瘫痪导致流涎和咀嚼困难。从解剖学上理解，左侧舌前 2/3 味觉丧失是由于面神经鼓索分支的味觉纤维分布于该区。这一症状也说明病变位于面神经管内鼓索分支起始部近端。

眼轮匝肌瘫痪，使整个下眼睑和泪点不再接触角膜，泪液外溢，经左下睑流至面颊。睡眠时由于麻痹侧眼睑张开，引起角膜干燥（如果不用软膏）。白天由于不能眨眼亦可引起角膜干燥，可致角膜溃疡。

病变部位最可能在颞骨岩部面神经管内。茎乳孔以上的面神经炎症造成面瘫，病因多为病毒感染，引起面神经水肿以及面神经管内的面神经受压。若完全受损，病变侧面肌完全受累，随意运动、表情和联合运动均发生障碍。大多数病例是非持久性损伤，为不完全性神经变性。因此恢复较慢，但预后较好。部分患者可能存在持久的面部不对称（例如：轻微的口角下垂）。

病例 7.17

三叉神经第 2 支，即上颌神经分布于呈针刺样痛的皮肤黏膜区域。该神经经圆孔出颅，移行为眶下神经，分支分布于鼻翼、下睑、颊部以及上唇的皮肤和黏膜，上颌神经还分支分布于上颌牙齿以及鼻腔、腭、口腔和舌的黏膜。

病人描述的症状有三叉神经痛的明显特征。三叉神经感觉支病变好发于中、老年人，疼痛剧烈，疼痛发作时患者畏缩，被称为痛性痛搐。部分病例疼痛剧烈导致患者心理改变，患者可出现抑郁症，甚至企图自杀。三叉神经上颌支分布区域发生疼痛者最多见（如此例患者），其次是下颌支，眼支少见。

触摸面部、刷牙、饮水或咀嚼运动常诱发突然发作的针刺样痛。在该病中可能存在特殊的敏感区——"触发区"(该病人在左上唇)。三叉神经痛的病因尚不明确，一些学者认为大部分先天性三叉神经痛患者可能存在异常血管压迫三叉神经，另一些人认为是由影响三叉神经节神经元的病理过程所致，还有一部分人认为三叉神经脊束核的神经元也参与该过程。

内科治疗、外科治疗或内、外科联合治疗都可减轻疼痛，这里仅从解剖学基础讨论这些治疗方法：用酒精在眶下孔处阻断神经，此法通常只能暂时缓解疼痛。最简单的手术操作是在眶下孔处切断神经分支。

还有射频疗法，即用微电极经颊和卵圆孔选择性破

坏部分三叉神经节。为防止神经再生，可以在神经节和脑干之间部分切断三叉神经感觉根（神经根切断术），因为脑干中受损轴突不能再生。外科医生试图只分离、切断三叉神经分支中与感觉相关的纤维，通过切断三叉神经脊束（神经束切断术）可获得类似结果，术后上颌神经支配区皮肤和黏膜的痛、温觉和轻触觉减退，所以无法辨别神经切断侧的食物是在口唇还是在颊部，亦不能感知口里的食物，因此该术式适用于极度疼痛患者。

病例 7.18

唇癌常累及下唇，病史的共同点是常年暴露在阳光下，如户外工作者、农民。烟斗吸烟的慢性刺激也是原因之一，可能和长期接触烟草焦油有关。颏下淋巴结位于覆盖下颌舌骨肌的筋膜上，该肌位于左、右二腹肌前腹之间。唇中央、口腔底以及舌尖淋巴引流至该淋巴结，唇外侧的淋巴则引流至下颌下淋巴结。

若癌细胞进一步扩散，将转移至下颌下淋巴结，因为下颌下淋巴结接受颏下淋巴结的淋巴回流。此外，从颏下淋巴结发出的淋巴管可直接进入颈内静脉——肩胛舌骨肌淋巴结。在下颌三角，下颌下淋巴结位于颈深筋膜下，触诊下颌下淋巴结前，应当降下颏以放松颈筋膜。

头、颈各个部分的淋巴最后都引流至颈深淋巴结，因此它们都可能成为发生转移的位点。由于颈内静脉－肩胛舌骨肌淋巴结位于肩胛舌骨肌与颈内静脉交叉处，接受颏下及下颌下淋巴结回流，唇癌癌细胞扩散时也可被累及。

病例 7.19

翼区是位于颞线和颧弓之间的颞窝，该区颅骨薄，被颞肌及筋膜覆盖。翼点呈不规则的"H"形，位于颞肌深部，4 块颅骨（额、顶、颞及蝶骨）交接于此。翼点是一个重要的骨性标志，是脑膜中动脉额部分支的体表投影。翼点中心在颧弓上方约 4cm，额颧缝后约 3.5cm，位于颞窝前部。

薄的颞骨鳞部内侧有脑膜中动脉及其分支所穿行的沟。颞骨鳞部容易骨折，骨折可撕裂硬脑膜外面的动脉及其分支（尤其是位于骨沟内的）。血液在硬膜外间隙逐渐聚积，形成硬膜外血肿，硬脑膜通过纤维结缔组织附着在颅骨上，一定程度上能够防止硬脑膜从颅骨上剥脱，所以硬膜外血肿形成较慢。

硬膜下血肿位于硬膜深部的脑表面。"硬膜下间隙"是硬膜深部的潜在腔隙，硬膜受损（如头部外伤）时血液积聚于硬膜下间隙内形成硬膜下血肿。



展神经损伤

脑膜中动脉是上颌动脉起始段的分支，经棘孔入颅，在颅内走行约 4～5cm 后分支。额（前）支经翼点走行向上，大致和颅骨的冠状缝平行，顶支行向后上方，分支的确切位置取决于它的起始点。本例中，脑膜中动脉的额支几乎被完全撕裂，脑膜中动脉常有静脉伴行，因此静脉也可被撕裂。因为硬膜外血肿形成较慢，脑震荡所致短暂的意识丧失后还可神志清醒。此外，部分血液及脑脊液可通过静脉排出颅腔，因此在短时间内患者可以耐受这种颅内占位病变。但颅骨不能扩张，颅内压很快升高，引起嗜睡，然后昏迷。

颅内压升高使小脑幕以上部分脑组织（通常是钩回）疝出小脑幕切迹，挤压脑干和小脑幕游离缘之间的动眼神经，使之麻痹，导致病侧瞳孔散大，对光反射消失。某些部位的硬膜外出血（如本例），主要压迫翼点下的颞叶，需立即施行外科手术，以降低颅内压，防止进一步压迫脑干，损害延髓的心跳及呼吸中枢而导致死亡。

病例 7.20

囊状动脉瘤未破裂时通常无症状，本例中，最初的头痛可能是由于动脉瘤间歇性增大或者是轻度出血至蛛网膜下隙而产生，即"渗漏前兆"。随后动脉瘤大量出血至蛛网膜下隙引起严重的、几乎不能忍受的头痛。

脑脊液中的血液产生脑膜刺激症状及严重头痛。由

于前交通动脉位于大脑纵裂（正中裂），向前到视交叉，血液自破裂的动脉瘤流出，进入交叉池及其他围绕脑和脊髓的蛛网膜下隙，这就是腰椎穿刺时脑脊液中血液的来源。

某些作者不赞成对有明显蛛网膜下隙出血病例施行腰椎穿刺术，如本病例，因为这样可能引起脑疝。通过排出脑脊液降低脊髓蛛网膜下隙脑脊液压力可能使脑向下移动，结果形成疝（比如小脑疝）。

前交通动脉动脉瘤破裂，血液进入一侧额叶附近，可在一侧大脑半球产生大面积病变症状。某些病例，颅内血肿可进入脑室系统，致脑室急性扩张，导致患者死亡。大量血液混在脑脊液中可阻塞蛛网膜下隙，影响脑脊液循环，使颅内压进一步升高。颅内高压使颞叶中部（通常是钩回）通过小脑幕切迹小脑扁桃体通过枕骨大孔疝出形成小脑扁桃体疝，压迫含有重要的呼吸及心血管中枢的脑干，危及生命。

颅内压突然升高，传递至视神经周围的蛛网膜下隙，压迫并阻塞通过该处的视网膜中央静脉，导致视网膜毛细血管压力增加并出血，血液位于视网膜和玻璃体之间，眼底镜检查即可见到透明膜下的出血。脑脊液离心后，上清液因含有血胆红素以及溶解的红细胞产物而呈黄色。大多数单个动脉瘤位于前脑动脉，通常为颈内动脉（Brust，1995）。最常见的部位是颈内动脉和后交通动脉交汇处，前脑动脉动脉瘤常见于前交通动脉（如本例）或紧靠前交通动脉。

病例 7.21

下牙槽神经分布于下颌磨牙和前磨牙，其分支分布于尖牙和切牙，终末支颏神经分布于同侧颏部和下唇皮肤，因此麻醉下牙槽神经同时也麻醉颏部和下唇。由于舌神经在下颌孔附近下降至下牙槽神经的前面，故亦被麻痹。这对于拔牙来说是有利的，因为舌神经发出感觉纤维至下颌牙龈和舌

由于麻醉剂剂量过大，所以波及腮腺，麻醉腮腺表面的面神经分支，导致颜面表情肌瘫痪。对颜面表情肌和咀嚼作用的影响和对牙齿和牙龈的麻醉作用相似，在数小时内消失。

患者耳郭麻木是因为耳大神经中间支亦被麻醉。该神经前支分布于颜面后下部皮肤，中间支分布于耳郭前、后面的下部。

（李 辉 王 文 译）

参考文献和推荐读物

Anderson MK, Hall SJ. Sports Injury Management Baltimore, Williams & Wilkins, 1995

Barr ML, Kiernan JA. The Human Nervous System:An Anatomical Viewpoint, 6th ed. Philadelphia, JB Lippincott, 1993

Behrman RE, Kliegman RM, Arvin AM (eds). Nelson Textbook of Pediatrics, 15th ed. Philadelphia, WB Saunders, 1996

Berg L, Klebanoff LM Focal infections. In Rowland LP (ed): Merritt's Textbook of Neurology, 9th ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1995

Brust JCM. Coma. In Rowland LP (ed): Merritt's Textbook of Neurology, 9th ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1995

Chan S, Khandji AG, Hilal SK. CT and MRI. In Rowland LP (ed): Merritt's Textbook of Neurology, 9th ed Baltimore, Williams & Wilkins, 1995

Corbett JJ, Haines DE, Ard MD. The ventricles, choroid plexus, and cerebrospinal fluid. In Haines DE (ed): Fundamental Neuroscience. New York, Churchill Livingstone, 1997

Fishman RA. Cerebral veins and sinuses. In Rowland LP (ed): Merritt's Textbook of Neurology, 9th ed Baltimore, Williams & Wilkins, 1995a

Fishman RA Brain edema and disorders of intracranial pressure. In Rowland LP (ed): Merritt's Textbook of Neurology, 9th ed Baltimore, Williams & Wilkins,

1995b

Get R, Abrahams P, Olson T. Essentials of Clinical Anatomy, 3rd ed. New York, Parthenon Publishing Group, 1996

Haines DE. On the Question of a Subdural Space. Anat Rec 230.3-21, 1991

Haines DE. Neuroanatomy. An Atlas of Structures, Sections, and Systems, 4th ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1995

Haines DE (ed). Fundamental Neuroscience. New York, Churchill Livingstone, 1997

Haines DE, Harkey HL, Al-Mefty O. The "subdural" space: A new look at an outdated concept. Neurosurgery 32.111, 1993

Lange DJ, Trojaborg W, Rowland LP. Peripheral and cranial nerve lesions. In Rowland LP (ed): Merritt's Textbook of Neurology, 9th ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1995

Liebgott B. The Anatomical Basis of Dentistry. St. Louis, Mosby, 1986

Miller JR, Jubelt B. Bacterial infections. In Rowland LP (ed). Merritt's Textbook of Neurology, 9th ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1995

Mohr JP, Prohovnik I. Neurovascular imaging. In Rowland LP (ed): Merritt's Textbook of Neurology, 9th ed Baltimore, Williams & Wilkins, 1995

Moore KL, Persaud TVN. The Developing Human: Clinically Oriented Embryology, 6th ed. Philadelphia, WB Saunders, 1998

Mortimer CB, Kraft S. Ophthalmology. In Gross A, Gross P, Langer B(eds): Surgery: A Complete Guide for Patients and Their Friends. Toronto, Harper & Collins, 1989

Prockop LD. Disorders of cerebrospinal and brain fluids In Rowland LP (ed): Merritt's Textbook of Neurology, 9th ed Baltimore, Williams & Wilkins, 1995

Raskin NH. Headache In Rowland LP (ed): Merritt's Textbook of Neurology, 9th ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1995

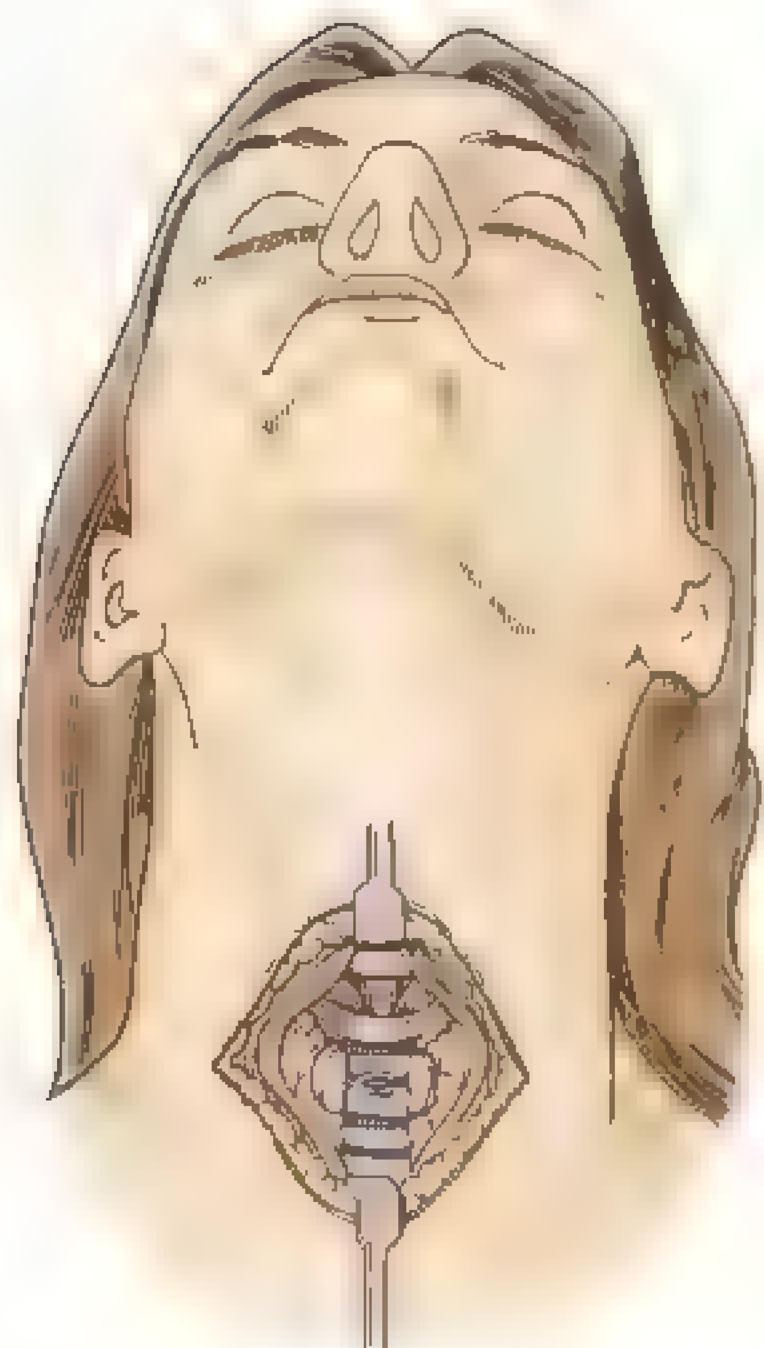
Rowland LP (ed). Merritt's Textbook of Neurology, 9th ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1995

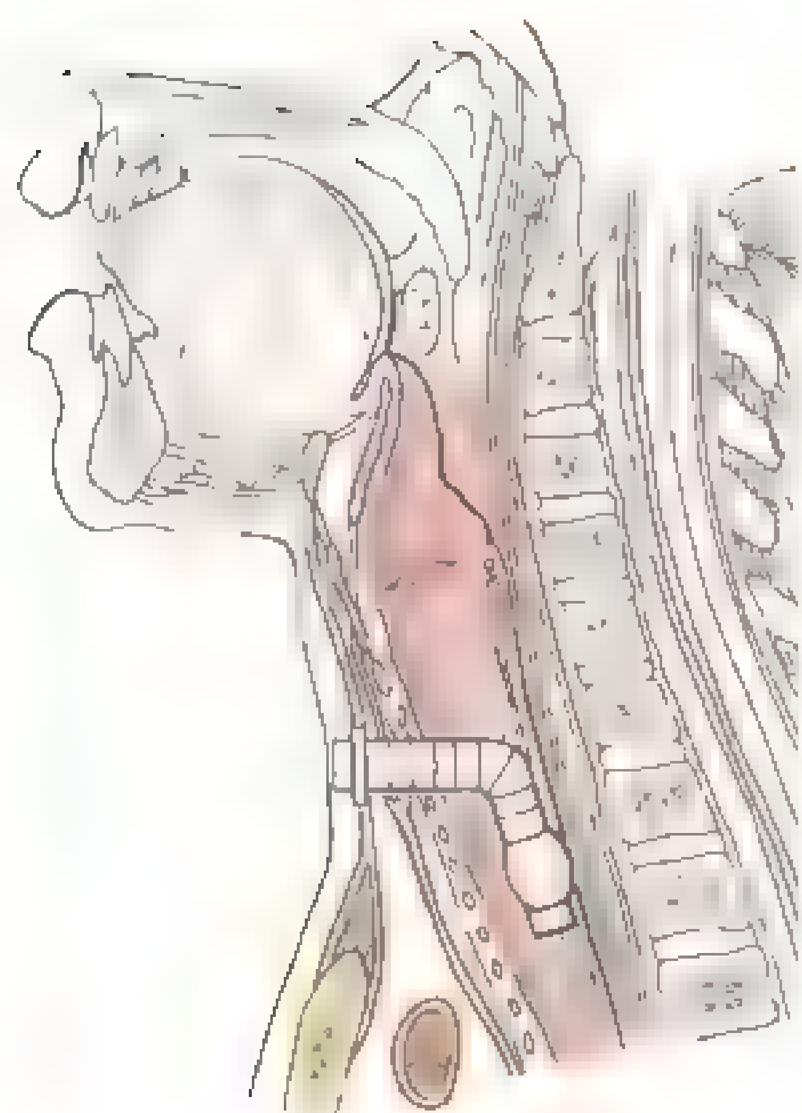
Sacco RL. Pathogenesis, classification, and epidemiology of cerebrovascular disease. In Rowland LP (ed) Merritt's Textbook of Neurology, 9th ed Baltimore, Williams & Wilkins, 1995

Swartz MH. Textbook of Physical Diagnosis. History and Examination, 2nd ed. Philadelphia, WB Saunders, 1994

Wazen JJ. Ménière syndrome. In Rowland LP (ed). Merritt's Textbook of Neurology, 9th ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1995

Williams PL, Bannister LH, Berry MM, Collins P, Dyson M, Dussek JE, Fergusson MWJ (eds). Gray's Anatomy, 38th ed. Edinburgh, Churchill Livingstone, 1995





第八章　颈　部

颈部是连接头部、躯干和上肢之间的重要结构的通道。许多重要的结构集中在颈部，如肌肉、腺体、动脉、神经、淋巴结、气管和脊椎等，一些结构对于生命非常重要。例如：喉部、气管、颈动脉和颈静脉，这些结构缺乏其所属系统其他部位具有的骨性结构保护（图8.1）。血管和神经是颈部穿透伤（如刺伤和枪伤）易被损伤的结构。

Cervix，collum是两个拉丁词汇，解剖学上用于指代颈部。如cervical plexus——颈丛，torticollis——斜颈，longus colli——颈长肌。颈部臂丛的一束支配同侧的上肢肌肉。甲状软骨位于颈部中央，是构成喉的最大软骨。颈部和头的主要血管，动脉（颈总动脉）和静脉（颈内静脉）位于颈侧面。头部和颈部的淋巴运送到颈淋巴结，躯体的大部分淋巴通过颈根部的胸导管进入静脉系统。

颈部疼痛

颈部疼痛的原因包括淋巴结发炎、肌肉紧张和椎间盘突出等。由于颈淋巴结收集头部的淋巴，它的增大可能提示头部的恶性肿瘤；因为颈部是连接躯干和头部的枢纽，癌症也可能在胸部或腹部（例如肺癌可以侵袭颈部）。大多数慢性颈部疼痛是由于骨骼异常（如椎关节炎和其他形式的关节炎）或者是创伤的结果引起（Thompson和Rowland，1995）。颈部疼痛受头颈部活动的影响，在咳嗽、打喷嚏和用力排便时加重（通常用瓦氏动作检查法）。



图8.1　颈前部解剖　前面观，颈阔肌和左侧胸锁乳突肌已被移去，暴露舌骨、甲状腺和颈动脉鞘的内容物［颈动脉、颈内静脉、迷走神经（第X对脑神经）和颈深淋巴结］

颈部骨骼

颈部骨骼由颈椎、舌骨、胸骨柄和锁骨构成（图8.2，图8.3）。颈椎、胸骨柄和U形的舌骨属于中轴骨骼，锁骨属于上肢带骨。

颈椎

颈椎有7块，围绕在颈髓及其脊膜的四周（图8.2），颈椎已于背部详述（第四章）。这里仅做简要概述。

典型颈椎（第3、第4、第5、第6颈椎）的特征：

- 椎体较小，左右径大于前后径，上面突起（形成侧缘关节），下面凹陷；
- 椎孔较大呈三角形；
- 所有颈椎（典型或非典型）的横突孔中都有椎血

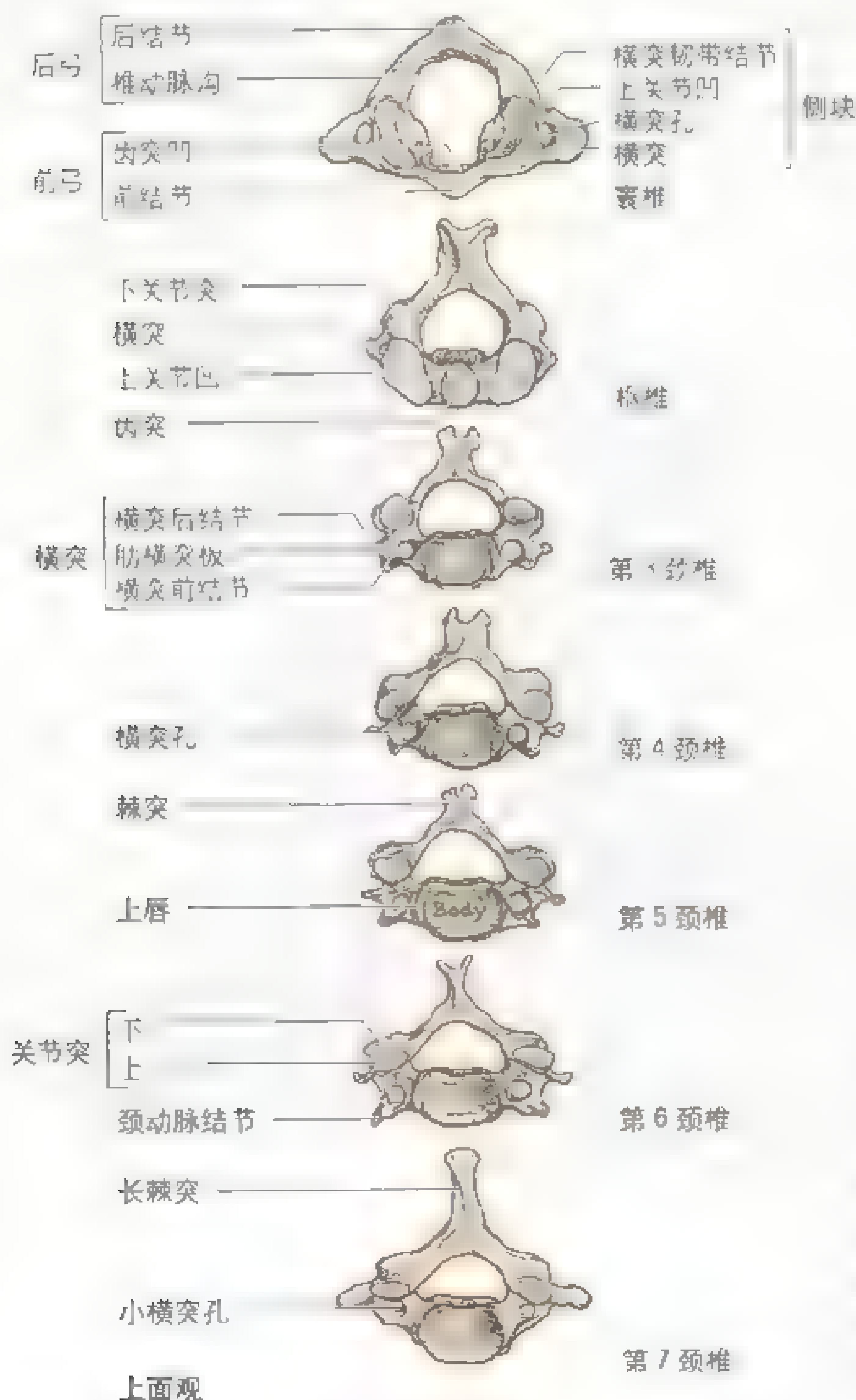


图8.2 颈椎 第3、4、5、6颈椎为典型椎骨，1、2、7为非典型椎骨。观察椎孔和横突孔，注意在第7颈椎处椎孔和横突孔最小。观察典型椎骨的不规则椎体、侧面的关节突、三角形的椎孔和关节突的上关节面

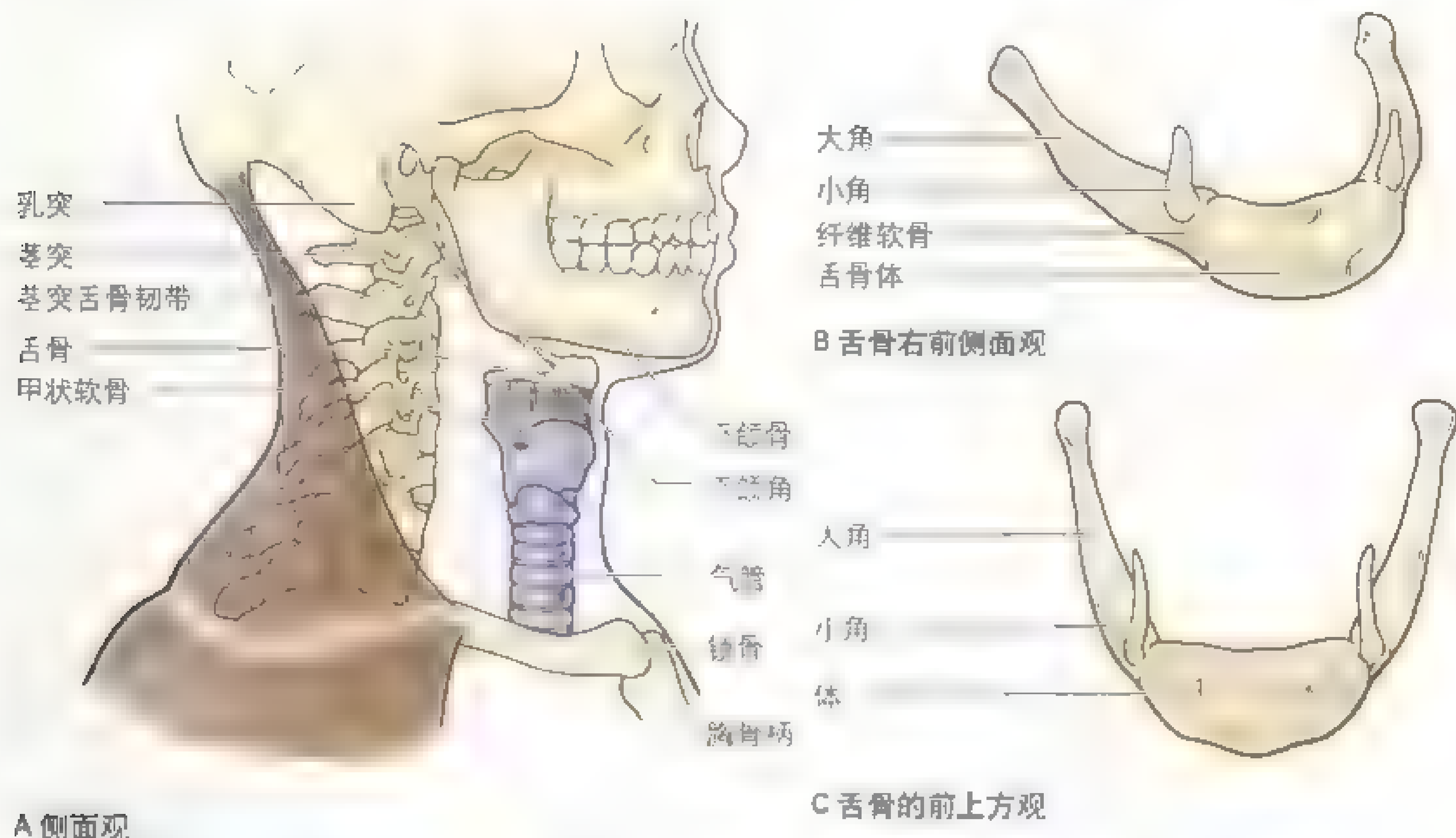


图 8.3 颈部的骨与软骨 A [illegible]、乳突、茎突、下颌角、舌骨、甲状软骨、[illegible]；B [illegible]（C）[illegible]方观

管走行（椎动、静脉，第 7 颈椎横突孔中无椎动脉走行）；

- 上关节突的关节面朝向后上方，下关节突的关节面朝向前下方；
- 颈椎棘突短平，末端分叉；

3 块颈椎（第 1、2 和第 7 颈椎）属非典型椎骨：

- 第 1 颈椎——**寰椎**，呈环状，肾形，无椎体和棘突，由**前弓**、**后弓**和左右**侧块**组成。侧块上面有椭圆形**关节凹**，与枕骨髁构成**寰枕关节**，支撑颅骨；
- 第 2 颈椎——**枢椎**，椎体上方有钉状齿突（齿突）；
- 第 7 颈椎——**隆椎**，棘突长而不分叉，横突大但横突孔很小，内无椎动脉穿行。

舌骨

位于颈前部第 3 颈椎水平、下颌骨与甲状软骨之间（图 8.3）。连接舌骨于下颌骨、茎突、甲状软骨、胸骨柄和肩胛骨的肌肉将舌骨悬吊于颈部。压迫喉部容易造成舌骨骨折。U 形的舌骨的名字来源于希腊语“hyoeidsés”，意为“形状像字母 U”，U 是希腊字母表中的第 20 个字母。舌骨不与其他骨形成关节连结，茎突舌骨韧带将舌骨半牢牵附于颞骨与甲状软骨之间。舌骨由舌骨体、舌骨大角和舌骨小角构成，是颈前部肌肉的一个附着点，有保障气管开放的作用。

舌骨体是 U 形舌骨的中央部，朝向前，约 2.5cm 宽，1cm 厚（图 8.3B、C），前面突起，朝向前上方，后面平滑凹陷，朝向后下方。舌骨体与向后突出的舌骨大角相连。在幼年，**舌骨大角**与舌骨体以纤维软骨相连，成年则以骨相连。**舌骨小角**是位于舌骨体和舌骨大角结合处小的圆锥状突起，以纤维组织连于舌骨体的底，有时以滑膜关节与舌骨大角相连。舌骨小角向后上朝向茎突。在一些成年人，舌骨小角可以是软骨或半软骨状态。

颈部筋膜

颈部的结构被颈筋膜的颈浅筋膜层和颈深筋膜层所包裹。颈部的筋膜决定了颈部感染时扩散的方向。

颈浅筋膜

颈浅筋膜是位于真皮与颈深筋膜套层之间的薄层皮下结缔组织（图 8.4A）。内含皮神经、血管、淋巴管、浅淋巴结、脂肪和前外侧的颈阔肌（图 8.4B）。

颈深筋膜

由三层筋膜构成（图 8.4A、B）：**套层、气管前筋膜和椎前筋膜**。包裹颈部的器官（如甲状腺）肌肉、血管和深淋巴结。颈总动脉、颈内静脉和迷走神经周围由颈深筋膜形成致密的**颈动脉鞘**（图 8.4B、C）。这些筋膜和鞘形成天然的分隔，因而在手术中可通过它们将组织轻易地分开。另外，它们还可限制脓肿的扩散。颈筋膜有时还可使刀和低速的子弹偏离重要组织。颈深筋膜使颈部组织相互之间的运动变得容易，例如吞咽和头颈部的运动。

颈深筋膜套层

颈深筋膜的浅层为套层，包裹皮肤和颈浅筋膜下方的整个颈部。套层在颈部的"四个角"分为两层包裹斜方肌和胸锁乳突肌。这两块肌肉在胚胎期来源于同一胚层，受同一神经支配（第XI对脑神经）。颈深筋膜套层向上附着于颅骨，向下止于肩胛骨、锁骨和肩峰（图 8.4C）。上附着点：

- 枕骨的上项线；
- 乳突；
- 颧弓；
- 下颌骨底；
- 舌骨；
- 颈椎棘突。

在下颌骨附着点的正下方，套层分为两层包裹下颌下腺。在下颌骨的后方，套层分开形成包绕腮腺表面致密的筋膜。套层增厚形成茎突下颌韧带。颈深筋膜套层向下附着于：

- 胸骨柄；
- 锁骨；
- 肩峰。

颈深筋膜的套层向后延续为第 7 颈椎棘突骨膜和项韧带。**项韧带**是颈部两侧肌肉之间的一个三角形的隔膜（图 8.4B）。

在胸锁乳突肌的胸骨端两头之间的下方、胸骨柄的稍上方，套层分为两层包裹此肌肉，两层分别附着于胸骨柄的前方和后方，形成**胸骨上间隙**（图 8.4 A，图 8.13），内有颈前静脉的下端、颈静脉弓、脂肪组织和部分颈深淋巴结。

颈深筋膜气管前层

颈深筋膜气管前层筋膜较薄（图 8.4A ~ C），限于颈前部。向下从舌骨延续至胸部，与纤维心包相交织。此层筋膜分为包裹舌骨下肌群的薄的肌层和包裹甲状腺、气管和食管的脏层（图 8.13）。此层筋膜向上向后与咽部的颊咽筋膜相续，侧方与颈动脉鞘相连。在舌骨周围，气管前筋膜增厚形成一个滑车状结构，二腹肌通过此结构支撑舌骨。气管前筋膜包裹肩胛舌骨肌的侧缘，可以调节此肌肉的活动（图 8.12）。

颈深筋膜椎前层

椎前筋膜形成筋膜鞘包裹脊柱及与脊柱相连的肌肉，如前方的头长肌、颈长肌、侧方的斜角肌和后方的颈深肌群（图 8.4A ~ C）。椎前筋膜连接于颅底与第 3 胸椎之间，与前纵韧带融合（图 8.4A）。向外侧延伸为腋鞘包裹腋血管和臂丛（图 8.7A）。交感干也位于此筋膜层中。

颈动脉鞘是连接颅底与颈根部的致密纤维鞘，此鞘向前与颈深筋膜的套层和气管前层交织，向后与颈深筋膜的椎前筋膜相续（图 8.4 A ~ C）。颈动脉鞘内含有：

- 颈总和颈内动脉；
- 颈内静脉；
- 迷走神经；
- 部分颈深淋巴结；
- 窦神经；
- 交感神经纤维（颈动脉血管周围丛）。

颈动脉鞘和气管前筋膜向上与颅腔、向下与中纵隔相通。这些交通提示了脓肿和出血扩散的

枕骨
筋膜套层
椎前筋膜
前纵韧带
椎体
颊咽筋膜
椎间盘
颈长肌
椎前筋膜
咽
咽肌
咽后间隙
咽
下颌骨
舌骨
筋膜套层
喉
颈浅筋膜(皮下组织)
甲状腺峡
气管前筋膜
胸骨上间隙
气管
胸骨柄
食管
(B) 和 (C) 断面

A 正中切面

椎前筋膜
斜方肌
头半棘肌
淋巴结
前斜角肌
颈长肌
椎前筋膜
肩胛舌骨肌
胸锁乳突肌
胸骨甲状肌
胸骨舌骨肌
气管前筋膜
皮肤
颈动脉鞘
迷走神经
颈内静脉
食管
甲状腺
气管
筋膜套层

B 横断面上方观（第 7 颈椎）

椎前筋膜
颈动脉鞘
气管前筋膜

C 前上面观

图 8.4 显示颈筋膜的头颈部切面 A [illegible]矢状切面，右[illegible]放大显示咽[illegible]间隙 B 在 A [illegible] 前筋膜及颈动脉鞘

潜在通道。

咽后间隙是颈部最大、最重要的筋膜间隙（图8.4A、B）。它位于椎前筋膜与包裹咽部浅表的**颊咽筋膜**之间，是含有疏松结缔组织的潜在性腔隙（图8.4A）。颊咽筋膜向下与气管前筋膜相续。**翼状筋膜**将咽后间隙进一步分隔（图8.4B）。翼状筋膜附着于颅底至第7颈椎之间的颊咽筋膜的中线，向侧面延伸续于颈动脉鞘。咽后间隙的存在使得咽、食管、气管和喉在吞咽过程中相对于脊柱而活动自如。此间隙向上终止于颅底，向两侧止于颈动脉鞘，向下与上纵隔相通（见第一章）。

颈部炎症的扩散

颈深筋膜的套层可以防止脓肿的扩散。如果感染发生在包裹舌骨下肌群的套层之内，感染通常不会扩散到胸骨柄上缘以上。如果感染发生在颈深筋膜的套层或气管前层之间，可以扩散到心包前方的胸腔。椎前筋膜后方的脓肿可向侧方扩散至胸锁乳突肌后方形成肿块，也可能穿破椎前筋膜进入咽后间隙，进而在咽部形成一肿块（咽后脓肿），造成吞咽和发声困难。头部的感染也可向下扩散到食管后方，进而到达后纵隔或通过气管前方进入前纵隔（见第一章）。咽后间隙的感染也可扩散到上纵隔，同样，从气管、支气管、食管漏出的空气（纵隔积气）也可进入颈部。

颈部浅层肌及外侧肌

颈部浅层肌和外侧肌有3块：颈阔肌、胸锁乳突肌和斜方肌。颈阔肌、面部肌肉和头皮肌一样都来源于胚胎期第2腮弓的间质（Moore和Persaud, 1998）。颈阔肌和面部肌肉受胚胎期支配第2腮弓的面神经（第Ⅶ对脑神经）的支配。胸锁乳突肌和斜方肌来源于胚胎期的同一层，受副神经支配（第Ⅺ对脑神经）。

颈阔肌

颈阔肌是颈部皮下组织中的一层扁阔肌。皮肤和颈阔肌的厚度总共仅有几毫米（图8.4，图8.5，表8.1）。颈阔肌的深面有自下颌角下降至锁骨中央的**颈外静脉**（图8.1）和颈部主要的皮神经。颈阔肌覆盖了颈部的前外侧，颈阔肌的纤维起于胸大肌和三角肌上部表面的筋膜，向内上方跨过锁骨，附着于下颌骨体的下缘。两侧颈阔肌前部的肌纤维相互交织并与面肌融合，而下方的纤维逐渐分开，在气管与喉的前方形成一个空缺（图8.5）。颈阔肌的大小变异很大，有时单侧阙如。颈阔肌自上部开始收缩可紧张皮肤，形成皮肤斜纹并降低浅表静脉的张力。男士剃须或松领结时此功能起作用。颈阔肌自下部开始收缩（如惊吓时），可协助降下颌骨和下拉口角。作为表情肌，颈阔肌能表达紧张或应激状态。它受面神经的颈支支配。

胸锁乳突肌

胸锁乳突肌是颈部一个突出的体表标志，将颈外侧部分为颈前三角和颈后三角（表8.1，表8.2）。此带状宽扁肌始于两个头：圆形的**胸骨头**连于胸骨柄前面，**锁骨头**起于锁骨内1/3的上面。两头起始部有一三角形间隙将其分隔，它们在斜行走向颅骨时融合，向上止于乳突和上项线。颈深筋膜的套层



图 8.5 颈阔肌 [illegible]。此肌的变异较多

分为两层形成包裹胸锁乳突肌的鞘（图 8.4B）。

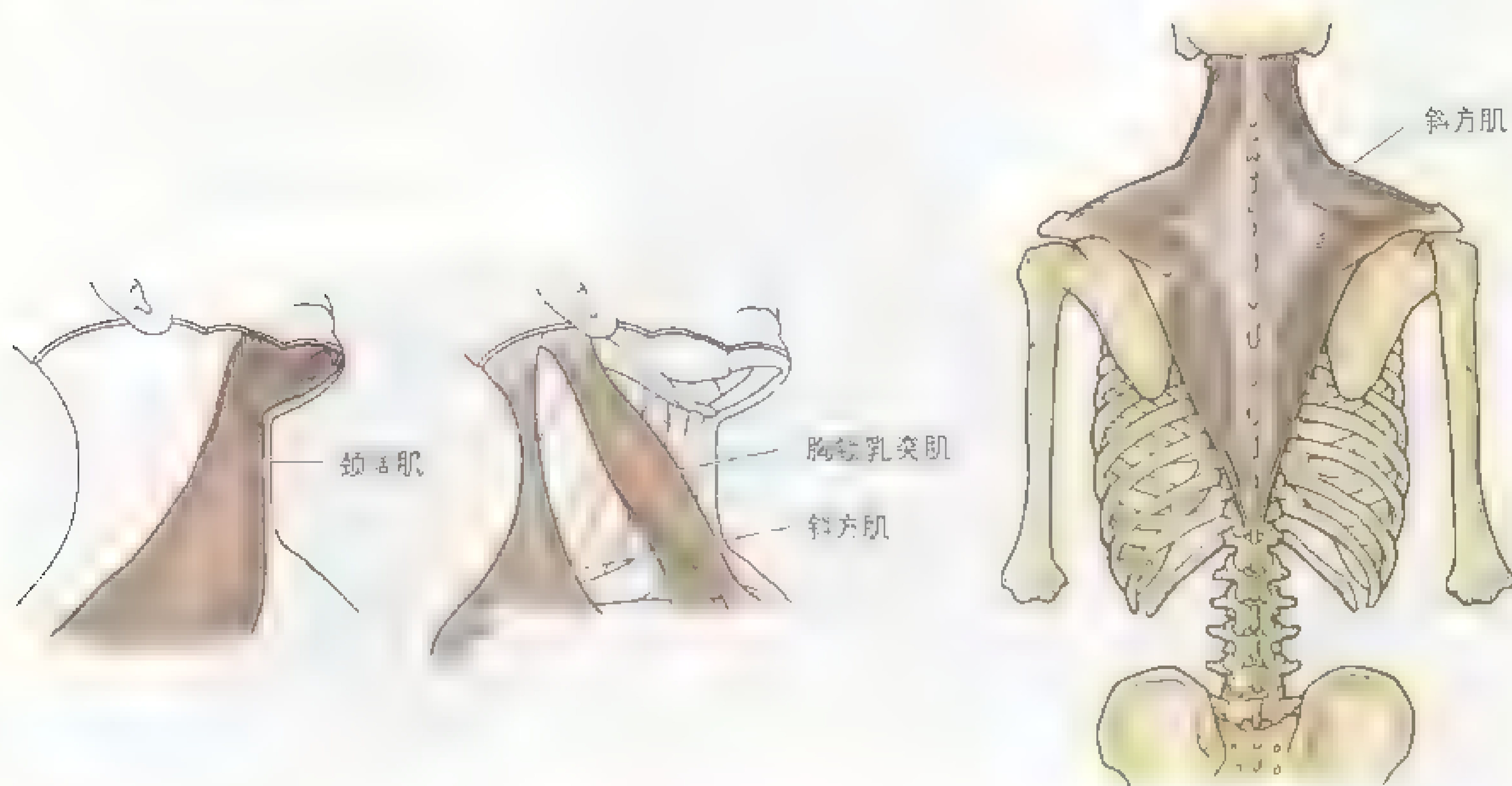
胸锁乳突肌双侧同时收缩可屈颈。通过两种方式发挥其功能：①单独收缩时，可屈颈部，使颏接近胸骨柄；②与颈部的伸肌（颈深肌群）协同作用，收缩时可伸颈。仰卧时，双侧肌肉收缩可抬头（重力作用抵消了伸肌作用）。

单侧胸锁乳突肌收缩可倾斜和旋转头颈使得耳接近肩部。在这种情况下，由于头在寰枢关节旋转，可使下颏转向对侧并朝向上方（见第 4 节）。检查此肌肉时可让面部对抗阻力转向对侧（手抵于颏部），如果此肌作用正常，在体表可见到并触摸到此肌肉。

斜方肌

斜方肌是覆盖于颈和胸背外侧面的三角形扁肌，属于背部的浅层肌（见第四章）。同时也是肩带（见第六章）和颈部的肌肉。斜方肌将肩带骨与颅底和椎骨连在一起，起悬吊肩带骨的作用。它的起止点、神经支配和主要功能见表 8.1。可用对抗阻力耸肩法检测斜方肌的功能，如果肌肉正常，体表可见并可触摸到此肌。斜方肌麻痹则造成肩下垂，但肩胛提肌和前锯肌上部肌纤维的联合作用可补偿斜方肌的作用。

表 8.1　颈侧方浅层肌肉



肌肉	上附着点	下附着点	神经支配	主要功能
颈阔肌	下颌骨下缘、面下部的皮下组织	胸大肌和三角肌筋膜	面神经颈支	拉口角向下，在惊恐或激惧时作用明显，牙关咬紧时，引起颈部皮肤皱褶
胸锁乳突肌	乳突和枕骨上项线的外侧半	胸骨柄和锁骨的内侧 1/3	副神经脊髓根（运动），C2 和 C3 神经支的分支（痛、触觉）	单侧收缩时头倾向同侧，面旋转向对侧，两侧同时收缩时头后仰，屈颈
斜方肌	起自上项线内 1/3、枕外隆凸、项韧带、第 7～12 颈椎和腰、骶椎棘突	锁骨外 1/3、肩峰和肩胛冈	副神经脊髓根（运动），C3 和 C4 神经（痛、触觉）	上提、收缩、旋转肩胛骨，上部肌束上提肩胛骨，下部肌束降肩胛骨

颈阔肌麻痹

面神经颈部分支受损可致颈部皮肤松弛，因此在颈部外科手术中，需特别注意保护面神经的分支。在缝合颈部伤口时，术者需非常小心地缝合皮肤和颈阔肌，否则皮肤会收缩（向不同方向），形成难看的大瘢痕。

先天性斜颈

主要是由于出生时胸锁乳突肌的纤维组织肿瘤（颈纤维瘤病）所引起（Raffensperger, 1990），造成头侧屈，面朝向健侧。通常，胎头的位置被迫臀位分娩。偶尔见于难产时，胎儿的头部牵拉过度，撕裂肌肉纤维致胸锁▶

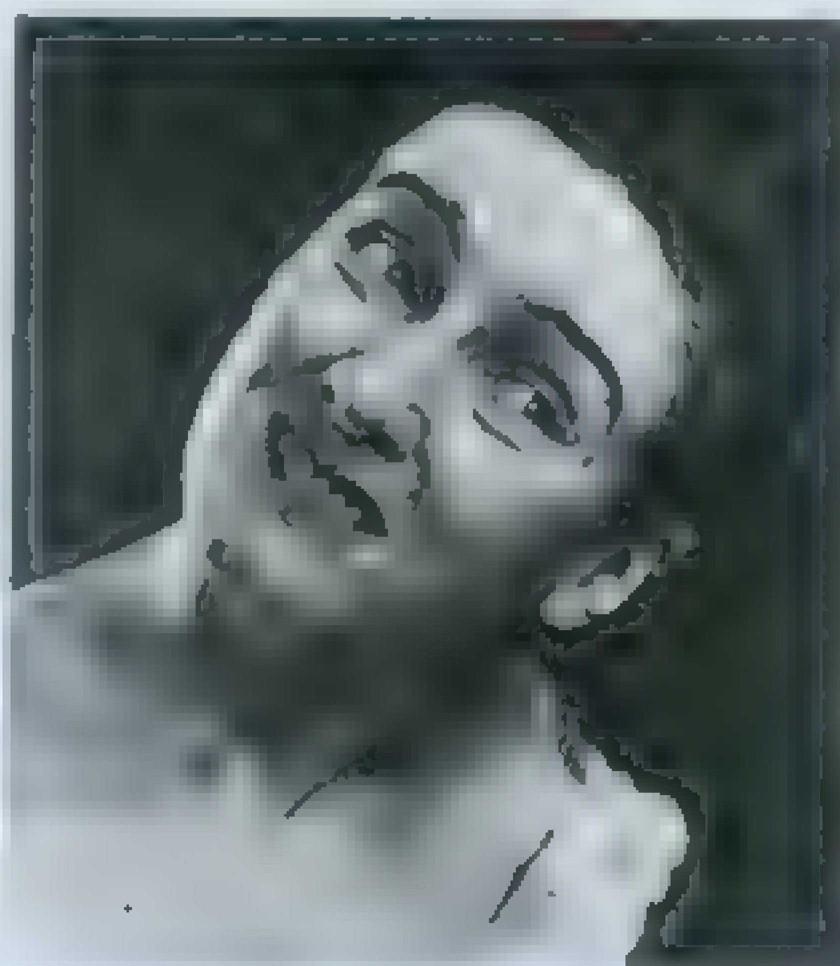
▶ 乳头肌损伤［肌肉型斜颈（Behrman 等，1996）］。通常会引起血肿（聚积的血管外血液），可发展成纤维块，压迫副神经的分支，进而影响部分胸锁乳突肌的神经支配。如果不及时处理，也可引起斜颈。颈部僵硬主要由胸锁乳突肌的纤维化和缩短所致。需通过外科手术将胸锁乳突肌从其远端附着点游离或在第XI对脑神经水平的下方分开肌束的方式来保证正常的支撑头颅和旋转头部的功能。

痉挛性斜颈

颈部张力障碍（异常张力）通常称为痉挛性斜颈或“歪脖”，主要见于20～60岁人群之间，可涉及到双侧的颈外侧部的肌肉，尤其是胸锁乳突肌和斜方肌，主要表现为强直性屈曲、倾斜或伸展颈部，可出现非自主性的向前或侧方倾斜头部（Fahn 等，1995）。患者的一侧肩部通常抬高，并常向前伸出，颏部常转向该侧，大部分患者都有颈痛。



肌性斜颈



痉挛性斜颈

颈部三角

为了叙述方便，将颈的两侧分为2个三角，以胸锁乳突肌为界分为颈前三角和颈后三角。颈后三角的构成：

- **前界** 胸锁乳突肌后缘；
- **后界** 斜方肌前缘；
- **下界** 位于斜方肌和胸锁乳突肌之间的锁骨中1/3；
- **尖** 胸锁乳突肌和斜方肌在枕骨上项线的汇合处；
- **顶** 颈深筋膜的套层；
- **底** 椎前筋膜包裹的肌肉。

为更准确地对结构进行定位，以肩胛舌骨肌的下腹为界将颈后三角分为锁骨上三角和枕三角（表8-2）。

颈前三角的构成：

- **前界** 前正中线；
- **后界** 胸锁乳突肌的前缘；
- **上界** 下颌骨下缘；
- **尖** 胸骨柄的颈静脉（胸骨上）切迹；
- **顶** 包含颈阔肌的皮下组织；
- **底** 咽、喉和甲状腺。

表 8.2　颈部三角及内容物

颈后三角	主要结构
枕三角	[illegible]
锁骨上三角(肩胛锁骨三角) [illegible] 三角	[illegible]

颈前三角	主要结构
[illegible]	[illegible] 静脉
颏下三角	颏下淋巴结、汇合成颈前静脉的小静脉
[illegible]	[illegible]
肌(肩胛气管)三角	[illegible]

为了更准确地定位，颈前三角还可以二腹肌和 [illegible]

颈后三角

由胸锁乳突肌、斜方肌和锁骨围成（图 8.6，表 8.2）。颈后三角呈螺旋状围绕颈外侧部，被皮肤和包含颈阔肌的皮下组织所覆盖。

颈后三角中的肌肉

[illegible]［图 8.6 和表 8.4（1026 页）］：

- 头夹肌；
- 肩胛提肌；
- 中斜角肌；

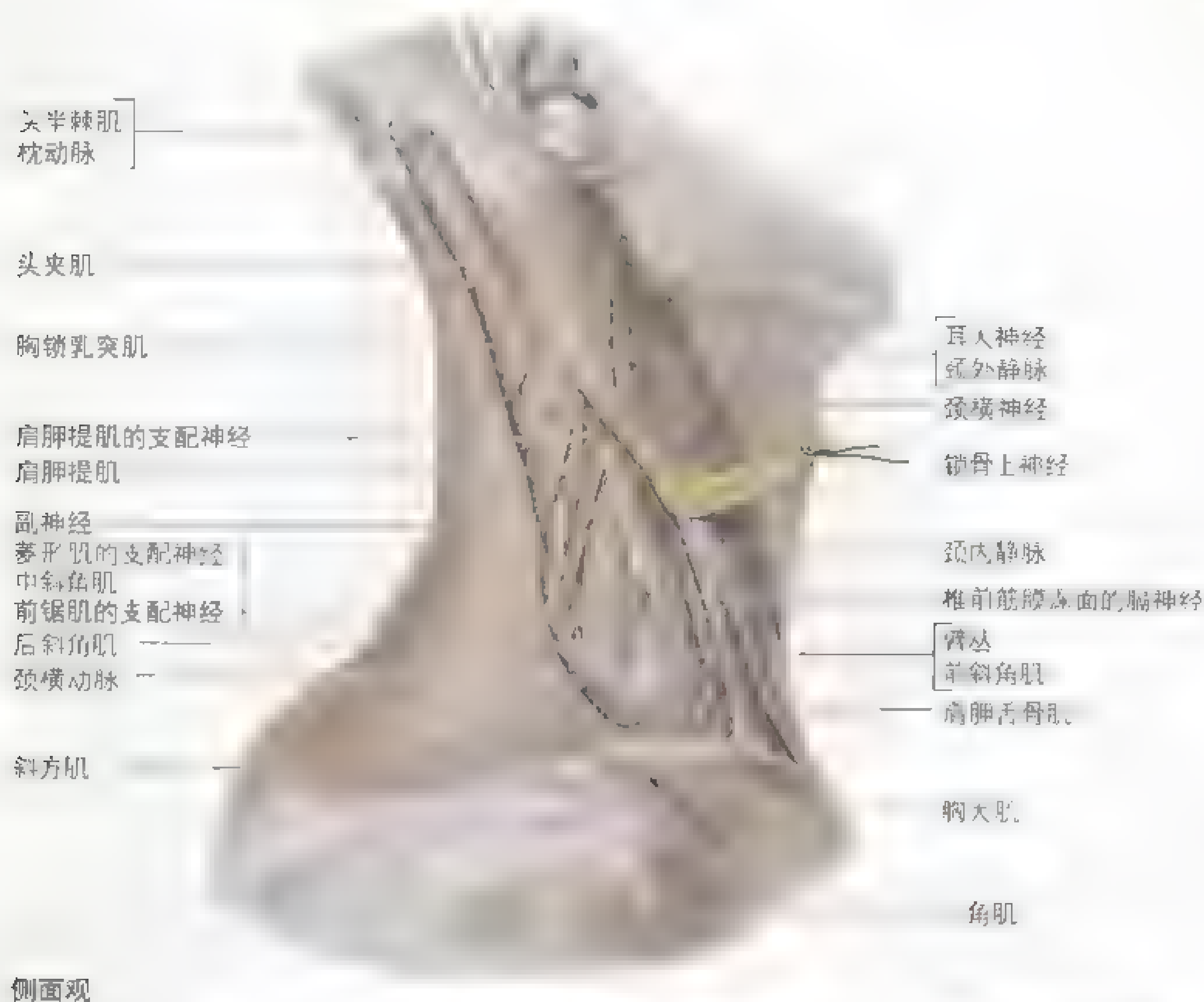


图 8.6 颈后三角的深部解剖 [illegible] 已被移去， [illegible] 丛和颈深筋膜椎前层（覆盖三角的底）深面走行的运动神经

- 后斜角肌。

有时前斜角肌的下半部可在颈后三角下内侧角处看到，但通常它被胸锁乳突肌遮盖。有时前斜角肌的一个分支**小斜角肌**，可在锁骨下动脉后方通过附着于第 1 肋骨（Agur, 1991）。肩胛舌骨肌的下腹将此区分为大的上方的枕三角和下方小的锁骨上三角（表 8.2）。

- **枕三角** 命名源于走行于此三角区尖部的枕动脉（图 8.6），经过该区最重要的神经是副神经；
- **锁骨上三角** 颈后三角区一个较小的分区，显示在颈部表面为锁骨上窝（1023 页）。浅层有颈外静脉和肩胛上动脉越过，深面有锁骨下动脉（图 8.6，图 8.7）。这些血管被颈深筋膜的套层所覆盖。由于锁骨下动脉位于此区，因此也将此区称为锁骨下三角。锁骨下动脉第 3 段紧贴于第 1 肋骨上方，重压可扪及搏动。

颈后三角的血管

静脉 **颈外静脉**收集大部分头皮和一侧面部的静脉血液，由**下颌静脉**的后段和耳后静脉在耳垂下方下颌角附近汇成（图 8.8，图 8.9）。颈外静脉斜跨胸锁乳突肌表面、经颈阔肌深面至颈后三角的前下部，然后，在胸锁乳突肌后缘，穿入形成颈后三角顶的颈深筋膜套层，继而下降至颈后三



图 8.7 颈后三角的深部解剖 [illegible]的颈内静脉接近颈后三角但并不位于颈后三角内

角下部，注入锁骨下静脉。颈外静脉在锁骨上方接受颈前静脉、颈横静脉和肩胛上静脉的汇入。

锁骨下静脉是上肢血液回流的主要静脉，弯曲经过颈后三角的下部（图 8.7A），走行在前斜角肌和膈神经前方，于前斜角肌内侧缘处与颈内静脉在锁骨内侧端后方汇合成头臂静脉（图 8.7A，图 8.9）。

锁骨下静脉穿刺

右锁骨下静脉经常被用于注射营养液、药物和测定中央静脉的压力（Ger 等，1996）。沿锁骨中部下缘插入针头，向内侧朝颈静脉切迹方向移动，沿锁骨后表面走行，到达锁骨下静脉上升的部位。如果插入针头后进针方向不对，可刺破锁骨下静脉和壁胸膜导致血胸（血流入胸腔）。另外，若向后进针太深可进入锁骨下动脉。当作为引导的针头正确地插入血管后，再将一个柔软可弯曲的套管置入锁骨下静脉。

颈内静脉穿刺

施行右心导管插入术（测量右心的压力）时，可通过颈内静脉穿刺将导管插入右头臂静脉、上腔静脉和右半心。尽管推荐使用颈内静脉和锁骨下静脉，有些患者则需要应用颈外静脉。由于颈外静脉与锁骨下静脉汇合处的角度使导管的进入困难，故该静脉不是导管插入▶

▶术的理想入路（Ger 等，1996）。

颈外静脉破裂

如果沿胸锁乳突肌后缘走行的颈外静脉受损（如刀刺），其裂口在颈深筋膜套层的牵拉下保持开放状态，胸腔负压可迫使空气进入静脉，这将导致胸腔内出现杂音和紫绀，即由于氧合血红蛋白浓度下降而导致皮肤和黏膜颜色变青。由此引起的静脉气栓可使右半心充满泡沫甚至导致血流停止，造成呼吸困难。应压迫破裂的静脉直至其被缝合来防止出血和空气进入血液。

颈外静脉的重要意义

颈外静脉可作为“体内压力计”，当静脉的压力正常时，仅可在锁骨上方见到一小段颈外静脉。然而当静脉压力上升时（如心衰），颈外静脉的全长均可在颈侧部显现。因此体格检查时常规观察颈外静脉的凸现为心衰、上腔静脉阻塞（肿瘤压迫）、锁骨上淋巴结肿大或胸腔内压力升高提供诊断信息。○

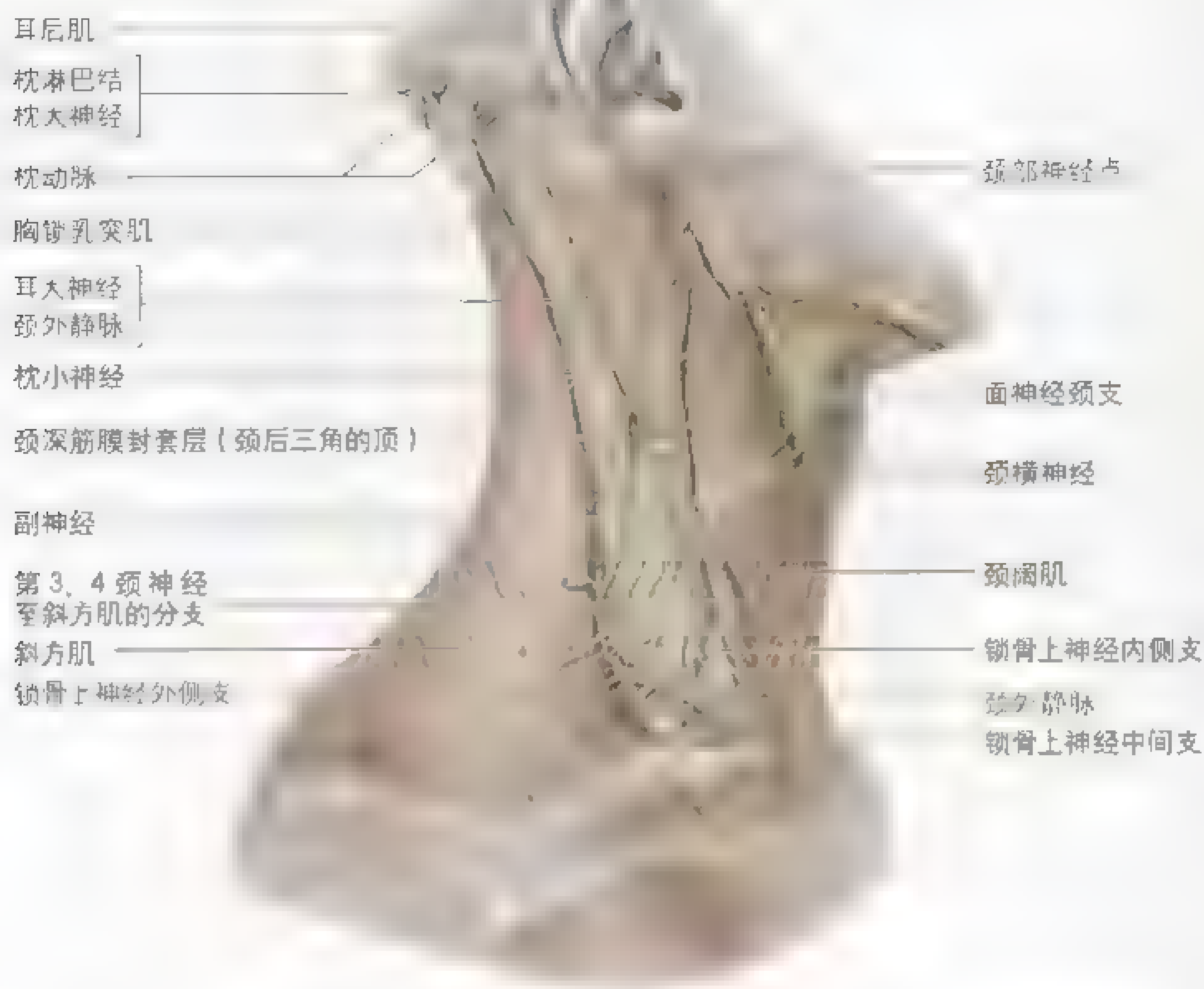
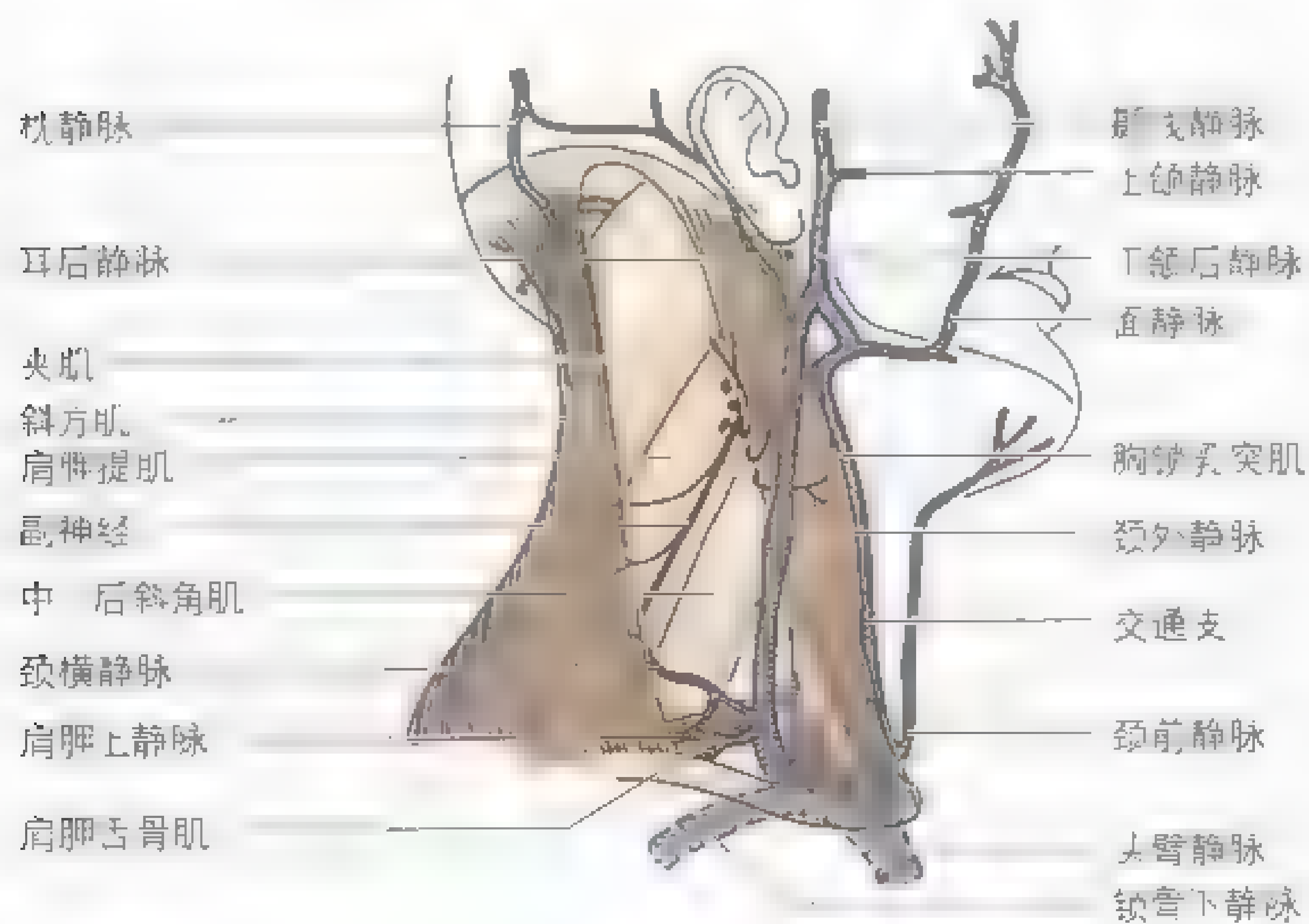


图6-8 颈后三角的浅层解剖 [illegible] 经——副神经



动脉 颈后三角内的动脉包括颈横动脉、肩胛上动脉、颈浅动脉和部分枕动脉。

颈横动脉（图 8.7） 发自于锁骨下动脉的分支**甲状颈干**。在锁骨上方 2 ~ 3cm 处，颈横动脉从膈神经和前斜角肌前外侧越过，然后越过臂丛的干，在斜方肌深面走行。它的浅支伴副神经走行于斜方肌深面，深支在菱形肌前方延续为**肩胛背动脉**，与同名神经伴行。

肩胛上动脉 为甲状颈干的另一分支（图 8.7）。该动脉向外下方跨过前斜角肌和膈神经，然后横过锁骨下动脉（第 3 段）和臂丛束的前方，继而行经锁骨后方分布于肩胛骨背面的肌肉。

枕动脉（图 8.8） 为颈外动脉的分支，进入颈后三角顶部后上行，至头部供头皮后半部分的血液。

锁骨下动脉第 3 段（图 8.7） 为锁骨下动脉最长的部分，提供上肢的血液供应。起于锁骨上一横指处、前斜角肌的外侧缘。位于颈后三角的下部、锁骨下静脉的后上方，此段是锁骨下动脉最表浅的部分，在锁骨上三角处可触及其搏动。它与前斜角肌之后的第 1 肋骨后缘相贴，因此将它压向第 1 肋骨可控制上肢的出血，臂丛下干位于其后下方。

神经 副神经在胸锁乳突肌后缘中、上 1/3 交界处或其下方进入颈后三角（图 8.8）。它向后下走行，通过颈深筋膜套层前方的颈后三角，至斜方肌上 2/3 和下 1/3 交界处的前缘进入该肌深面。副神经包含颅根和脊髓根（见第 9 节），脊髓根和颅根分开后向后下行，支配胸锁乳突肌，然后在颈深筋膜套层的表面穿过颈后三角（图 8.8）。副神经在锁骨上方约 5cm 处穿经胸锁乳突肌深面并发出分支支配斜方肌。

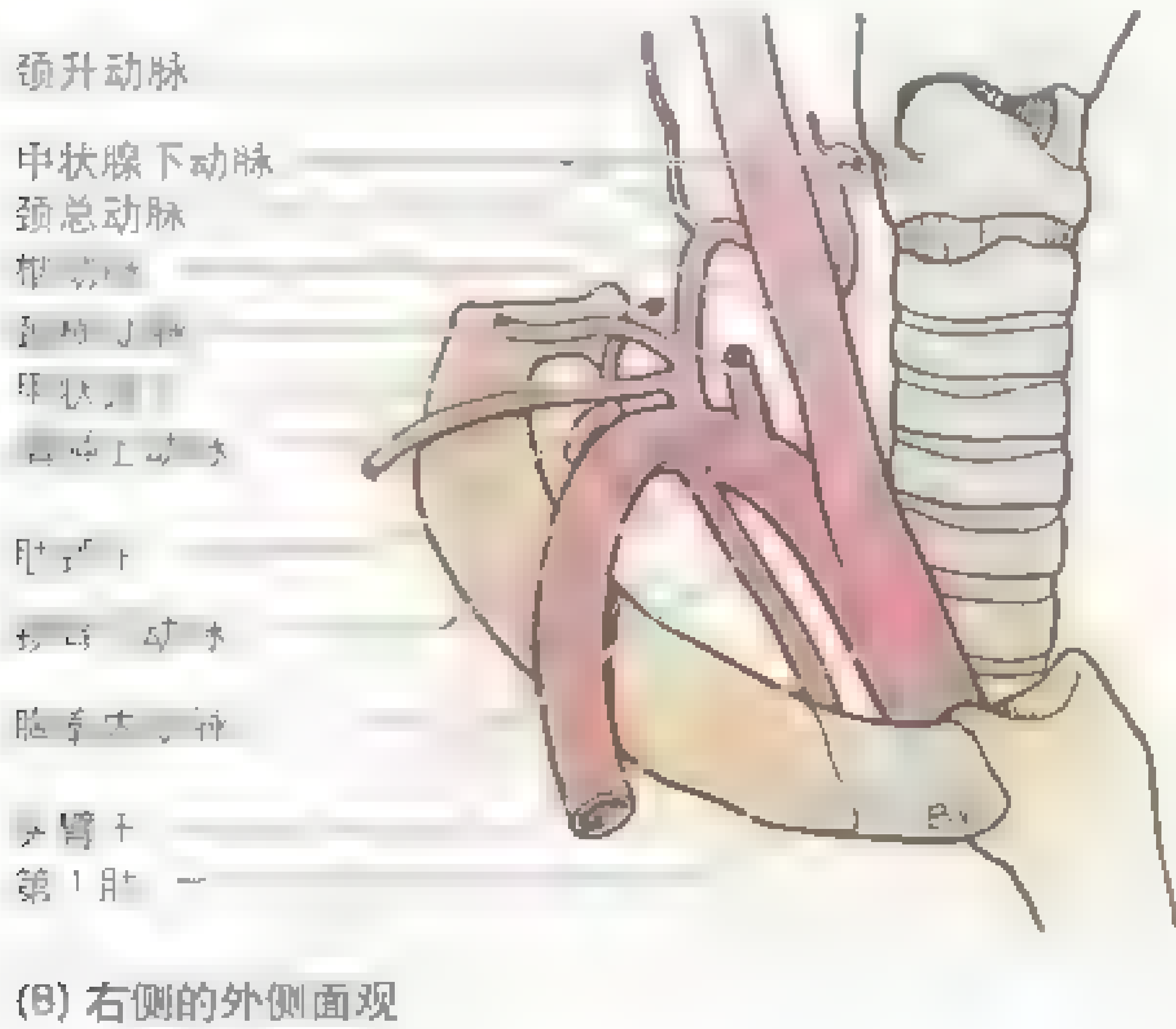


图 8.9 颈右侧部的浅表静脉 侧面观。 A. 颅外的颞浅静脉和上颌静脉形成下颌静脉。[illegible] B. [illegible]骨下动脉及其分支

副神经脊髓根损伤

副神经的脊髓根损伤并不常见，损伤原因可能有：

- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]

尽管单侧胸锁乳突肌收缩导致头偏向一侧，但单侧副神经损伤并不造成头部位置异常。但[illegible]较为困难。

脊髓根的损伤（刀伤或枪伤）可导致斜方肌萎缩和肌力减弱，进而影响颈部运动。单侧斜方肌麻痹导致患者难以抬高和降低肩部，抬[illegible][illegible]淋巴结，术者应尽可能分离并保护副神经。必须记住副神经位于颈后三角的浅表位置，因此[illegible]

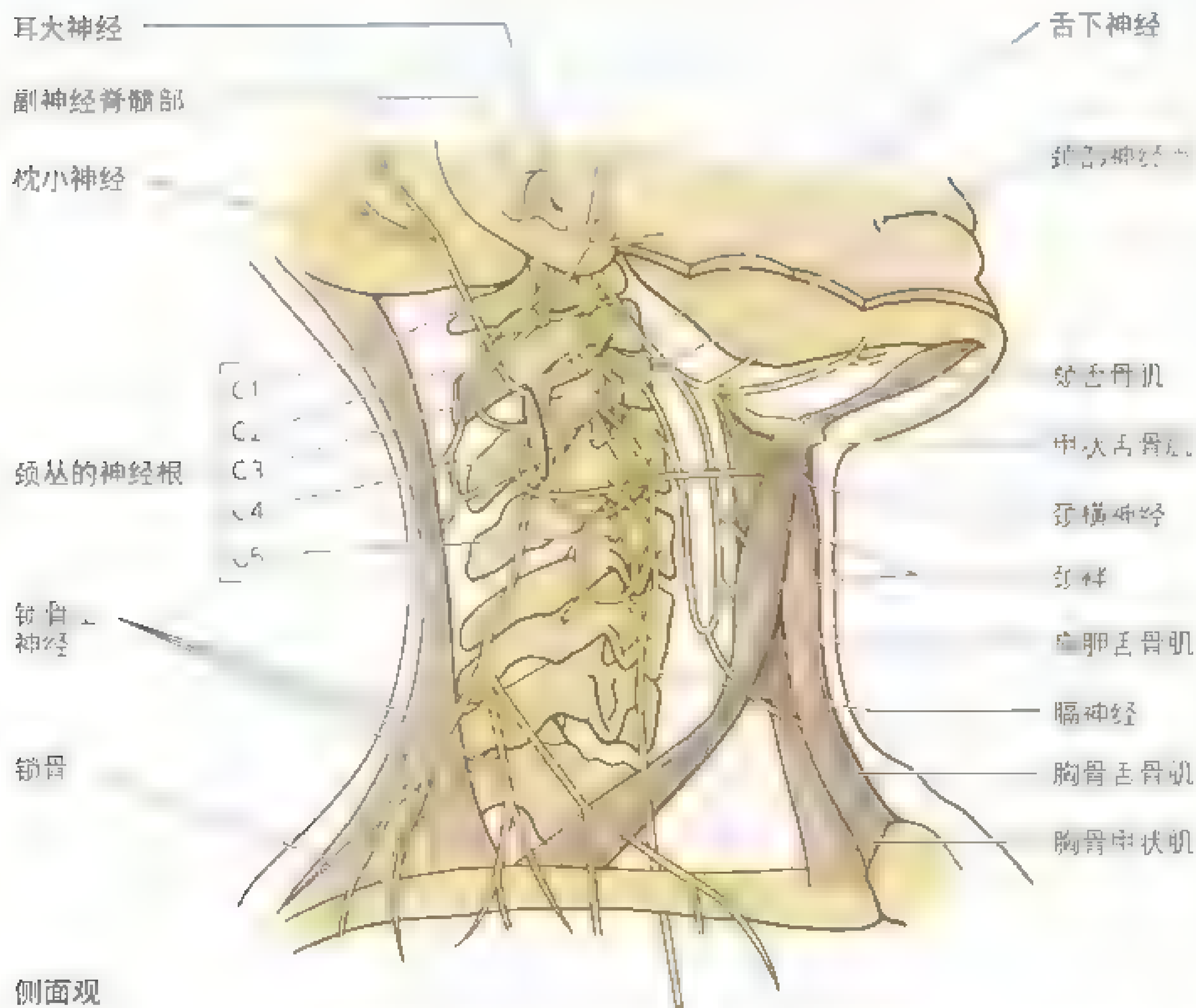


图 8.10 颈丛 [illegible]部分

臂丛的腹侧(前)支位于前、中斜角肌之间(图8.7A)。臂丛的5个前支(C5～C8及T1)形成臂丛的3个干向外下方至颈后三角内。臂丛在第1肋骨和锁骨间走行到达腋窝，支配大部分上肢的肌肉(见第六章)。上4个颈神经前支形成**颈丛**(图8.10)。除C1前支外，其余3条颈神经前支都分成升、降两支，与相邻的脊神经分支相互交织成襻。位于胸锁乳突肌深面、肩胛提肌和中斜角肌前外侧部的这些襻及其分支共同形成颈丛。颈丛的后支在颈前外侧部和胸上部的浅层发出皮神经(图8.10，图8.11A)，前支形成支配颈前三角内的舌骨下肌群的**颈襻**(图8.12)。

颈丛的皮支在胸锁乳突肌后缘中点穿出，临床上称神经点，支配颈部的皮肤、胸壁的外上侧部及耳后与枕外隆凸之间的头皮。颈丛在起始处接受来自颈上神经节的灰交通支。

从第2、3颈神经前支所形成的颈丛发出的分支(图8.10～图8.12)有：

- **枕小神经**(C2) 支配颈部皮肤和耳后上方的头皮；
- **耳大神经**(C2、C3) 绕过胸锁乳突肌后缘上升至腮腺，发出分支支配覆盖在腮腺表面的面部皮肤、耳后及下颌角至乳突之间的皮肤；
- **颈横神经**(C2、C3) 支配颈前三角的皮肤，在胸锁乳突肌后缘中部附近弯曲，在颈阔肌深面跨过胸锁乳突肌。

起自C3和C4颈神经的颈前支所形成的颈丛的分支为：

- **锁骨上神经**(C3、C4) 以一条总干从胸锁乳突肌下面穿出，发出小分支支配颈部皮肤，然后越过锁骨支配肩部皮肤。

颈丛的前主支发出运动支支配菱形肌[肩胛背神经(C4、C5)]，前锯肌[胸长神经(C5、C6、C7)]和附近的椎前肌。

肩胛上神经是臂丛上干的大分支，向外侧走行穿过颈后三角(图8.7)支配冈上肌和冈下肌，另外发出分支支配肩关节。

膈神经(图8.6，图8.7)主要起自C4，并接受来自C3和C5的分支(图8.10)。膈神经包含运动、感觉和交感神经纤维。是唯一既支配膈肌运动又感受膈中心部刺激的神经。在胸部，双侧膈神经支配纵隔胸膜和心包(见第一章)。在颈部，膈神经接受交感神经节的交通纤维或分支。在前斜角肌侧缘前部、甲状软骨水平汇成膈神经。

膈神经与颈内静脉伴行向下跨过前斜角肌，到达椎前筋膜，居颈横动脉和肩胛上动脉深面。左膈神经从前方越过锁骨下动脉的第1段，右膈神经从锁骨下动脉第2段前方越过。两侧膈神经进入胸腔时都走行于锁骨下静脉的后方及胸廓内动脉的前方。

来自C5的前支可形成**副膈神经**(图8.7)，常为一条支配锁骨下肌肉的神经，其内可含大量膈神经纤维，位于副神经的外侧方，在锁骨下静脉后方(有时在下方)下行，常在颈根部或胸腔内加入膈神经。

膈神经损伤

膈神经损伤时，其支配的半侧膈肌麻痹。膈神经阻滞可产生短暂的半侧膈肌麻痹(如肺部手术)。麻醉位点常取前斜角肌中1/3的前缘处。手术时膈神经挤压可引起长时程的麻痹(如膈疝修补术后数周)，如果有副膈神经存在时，它必须同时被挤压才会造成半侧膈肌麻痹。

颈后三角神经阻滞

颈丛和臂丛的神经阻滞能抑制神经传递，因而可用于手术前局麻。牙医在阻滞支配牙的神经后再进行牙科操作。在颈丛阻滞中，将麻醉剂注入胸锁乳突肌后缘的数个点。主要是中、上1/3交界处的神经点。由于膈神经支配半侧膈肌，而在颈丛阻滞中可麻痹膈神经，因此▶

▶呼吸和心脏疾病的患者禁用颈丛麻醉。进行上肢麻醉时，臂丛阻滞的注射点为锁骨上的臂丛部分，主要位点是锁骨中央的上部。

肩胛上神经损伤

锁骨中1/3的骨折很容易损伤肩胛上神经，此神经的损伤可引起肱骨的侧旋能力丧失，因此当手臂放松时常处于“侍者手位置”见第716页）。手臂的外展功能也受影响。○

颈后三角的淋巴结

颈后三角浅表组织的淋巴汇入沿胸锁乳突肌排列的**颈浅淋巴结**，再输送到沿颈内静脉排列成链状的**颈深淋巴结**，并被包埋于颈动脉鞘的筋膜内。

颈前三角

颈前三角以胸锁乳突肌前缘、颈正中线和下颌骨为界。为便于描述，又可将它分为4个小三角（表8.2）：

- **下颌下三角** 是由下颌骨下缘与二腹肌的前、后腹围成（图8.11A）的一个腺体区。也有人称之为“二腹肌三角”。三角底由下颌舌骨肌、舌骨舌肌和咽中缩肌构成。**下颌下腺**几乎充填整个三角，其大小约为腮腺的一半，通常在下颌骨体和下颌舌骨肌之间可以触及，为一软的包块。**下颌下淋巴结**位于下颌下腺内侧，沿下颌骨体下缘排列。**下颌下腺导管**（图8.11B）长约5cm，发自下颌下腺，两侧与舌平行，以1～3个开口于口腔底舌系带根部的舌下阜。舌下神经（第XII对脑神经）支配舌内肌和舌外肌，进

图8.11 颈前三角和舌骨上区的解剖 [illegible] A [illegible] 观察下颌下腺和下颌下淋巴结 B 舌骨上部 [illegible] 前走行时变薄，观察在翼内肌和下颌支之间走行的舌神经



图 8 11（续） B [illegible]

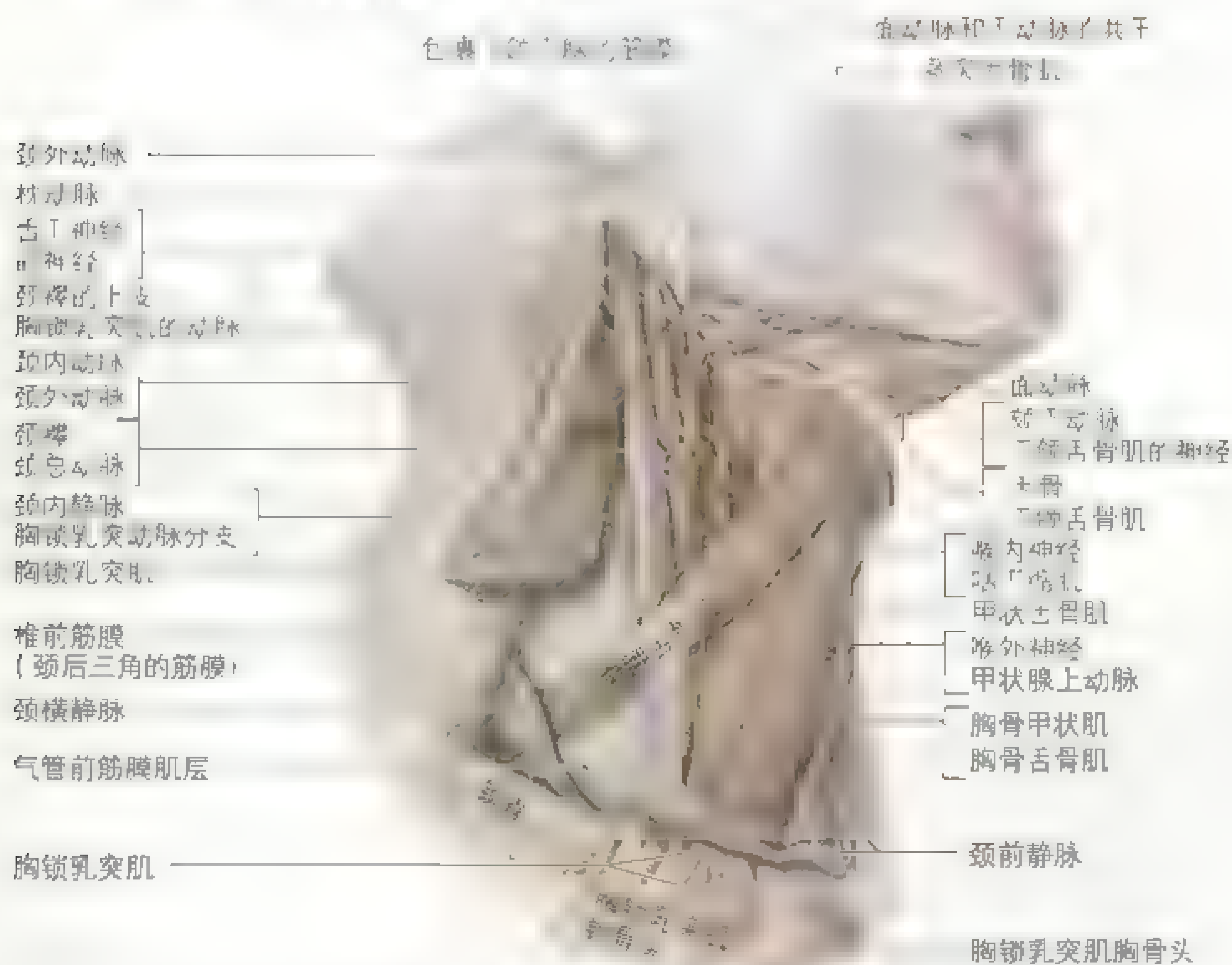


图 8.12 颈前三角的深部解剖 [illegible] 脉以一个共同的干进入下颌下三角

入下颌下三角，分支支配下颌舌骨肌（也支配二腹肌的前腹），部分面、动静脉以及面动脉的分支——颏下动脉（图 8.11，图 8.12）。

- **颏下三角** 位于颏下为单一的舌骨上区域 [illegible]，位于舌骨体下方，侧方被两侧二腹肌的前腹围绕（表 8.2），底为两侧的下颌舌骨肌（图 8.11B，图 8.13），它们在正中以纤维缝相接。尖为两侧下颌骨在婴儿期融合成的下颌联合，底为舌骨（图 8.13）。此三角包含一些小的颏下淋巴结，还有颈前静脉的一些小的属支（图 8.12）。
- **颈动脉三角** 为一血管区，以肩胛舌骨肌上腹、二腹肌后腹和胸锁乳突肌的前缘为界（图 8.11A，图 8.12）。此区较为重要，颈总动脉在此三角内上行。而且在此区内，向颈椎横突轻压可触及颈总动脉搏动。在甲状软骨上缘平面，颈总动脉分为颈内和颈外动脉（图 8.12，图 8.14，图 8.15）。此区有：
- **颈动脉窦** 为颈内动脉起始处的膨大部分，此膨大也可能包括颈总动脉。主要是（图 8.14，图 8.15）受舌咽神经（第 IX 对脑神经）发出的窦神经和迷走神经支配。颈动脉窦为压力感受器，可反射性地调控血压。
- **颈动脉体** 是一个红褐色的扁椭圆形小体，位于颈总动脉分叉处的内侧，紧邻颈动脉窦（图



图 8.13 颈前部的浅表解剖 （[illegible]）向右侧，左侧的下颌舌骨肌在此图没有显示）

8.15)，受窦神经和迷走神经支配，是调节血氧分压的化学感受器。当血氧分压低时，可反射性地引起呼吸频率和深度的增加、心跳加快和血压升高。

颈动脉鞘 是由筋膜交织而成的较厚的管状结构，左右各一，从颅骨底部一直延伸到颈根部。由融合在一起的颈部三层深筋膜延伸而成。其下部包含以下重要结构（图 8.12、图 8.17）：

- **颈总动脉**（内侧）；
- **颈内静脉**（外侧）；
- **迷走神经**（后方）。

在颈动脉鞘的上部，颈总动脉延伸为颈内动脉。颈襻位于鞘的前外侧，许多颈深淋巴结沿颈动脉鞘和颈内静脉分布。

- **肌三角** 由肩胛舌骨肌上腹、胸锁乳突肌前缘和颈前正中线围成。内有舌骨下肌群、甲状腺和甲状旁腺。

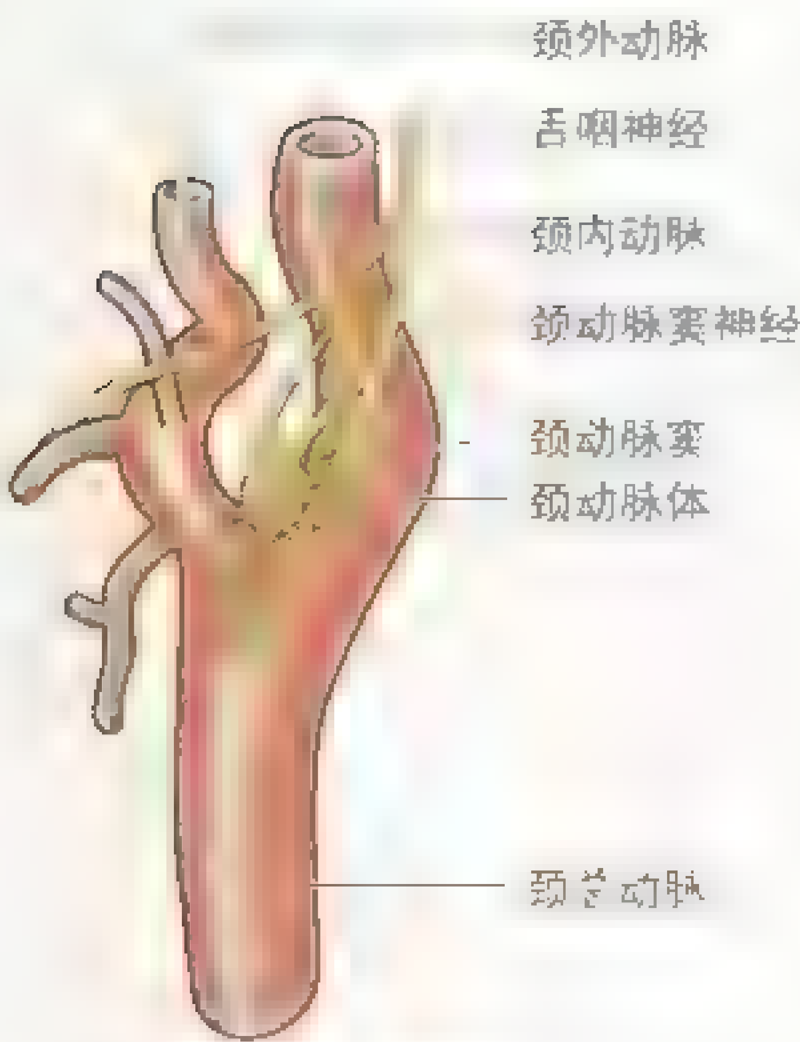


图 8.14 颈动脉体 此小体位于颈总动脉分叉处的后方，观察颈动脉窦及与其相连的舌咽神经感觉支形成的神经网

颈前三角内的肌肉

在颈的前外侧，舌骨为上方的舌骨上肌群和下方的舌骨下肌群提供了附着点，这些舌骨肌能稳定或移动舌骨和喉（图 8.12、图 8.13）。为了描述清楚，将它们分为舌骨上、下肌群。起止点和主要功能见表 8.3。

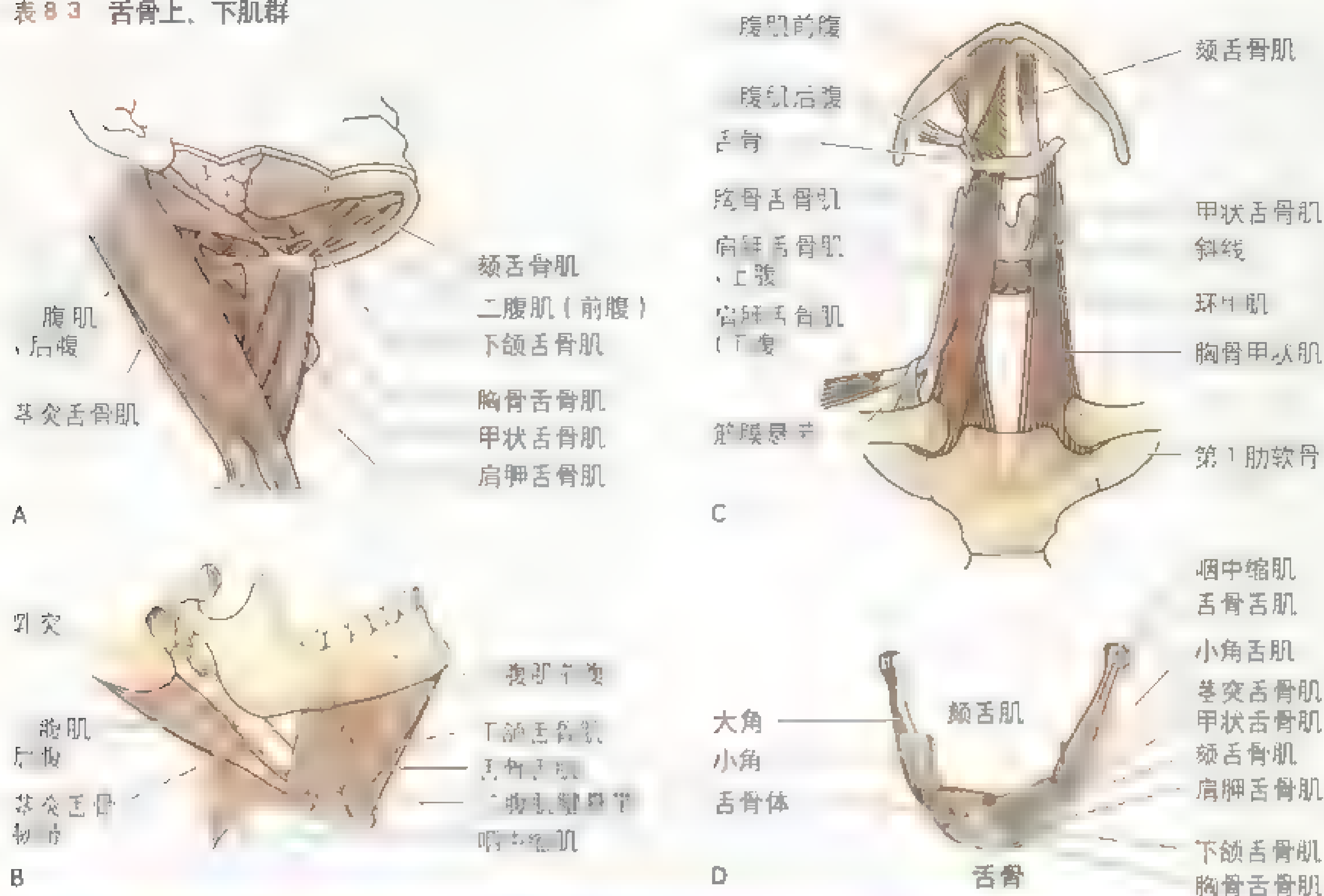
舌骨上肌群位于舌骨上方，将舌骨与颅骨相连（图 8.11～图 8.13），包括下颌舌骨肌、颏舌骨肌、茎突舌骨肌和二腹肌。

- **下颌舌骨肌** 构成稳定而活动自如的口底部和舌下方的肌肉悬带。当吞咽与伸舌时，起到支撑和抬高舌与舌骨体的作用；
- **颏舌骨肌** 位于下颌舌骨肌上方，加强口底部；
- **茎突舌骨肌** 在两侧各形成一条肌性悬带，与二腹肌的后腹伴行（表 8.3）；
- **二腹肌** 每条二腹肌均有前后两腹，向舌骨方向下降，两腹以中间腱相连。由颈深筋膜延伸而来的一条纤维悬带将中间腱和舌骨大角相连，使得它可以前、后滑动。二腹的神经支配不同，原因在于胚胎时期神经起源不同。前腹的支配神经来自第 1 腮弓，后腹的支配神经来自第 2 腮弓（Moore 和 Persaud，1998）。三叉神经支配第 1 腮弓，面神经支配第 2 腮弓。

舌骨下肌群 由于它们的形状近似带状，故常称之为带状肌，位于舌骨下方（图 8.12、图 8.13、表 8.3）。这 4 块肌肉连于舌骨、胸骨、锁骨和肩胛骨。在吞咽和说话时下拉舌骨和喉，它们与舌骨上肌群协同作用，起稳定舌骨、支持舌的作用。舌骨下肌群包括胸骨舌骨肌、肩胛舌骨肌、胸骨甲状肌和甲状舌骨肌。可分为两层，浅层包括胸骨舌骨肌和肩胛舌骨肌，深层包括胸骨甲状肌和甲状舌骨肌。

- **胸骨舌骨肌** 薄而窄，平行位于颈部正中线的两侧的浅层。
- **肩胛舌骨肌** 位于胸骨舌骨肌的外侧，分为上腹、下腹并以中间腱相连，中间腱与锁骨借一条纤维束悬带相连。
- **胸骨甲状肌** 位于胸骨舌骨肌深面，较胸骨舌骨肌宽。覆盖于甲状腺的侧叶，附着于甲状软骨板斜线。此肌限制甲状腺向上伸展，因此肿瘤或甲状腺肿可使甲状腺向前或向下扩展至纵隔。
- **甲状舌骨肌** 似是胸骨甲状肌的延续。位于胸骨

表8-3 舌骨上、下肌群



肌肉	起点	止点	神经支配	主要作用
舌骨上肌群				
下颌舌骨肌	下颌骨内面下颌舌骨线	舌骨体及正中缝	主要来自于三叉神经第3支的下牙槽神经的分支下颌舌骨神经	吞咽时升高舌骨、口底和舌
颏舌骨肌	下颌骨颏棘	舌骨体	经舌下神经的C1神经纤维	拉舌骨向前，缩短口底和扩咽
茎突舌骨肌	颞骨茎突		面神经的分支	抬升和后缩舌骨，伸长口底
二腹肌	前腹：下颌骨二腹肌窝 后腹：颞骨乳突切迹	舌骨大角的中间腱	前腹：受下牙槽神经的分支下颌舌骨神经——支配，后腹：面神经支配	拉下颌骨向下，吞咽和说话时上提和稳定舌骨
舌骨下肌群				
胸骨舌骨肌	胸骨柄和锁骨内侧端后面	舌骨体	颈襻（C1～C3）	吞咽时下拉抬高的舌骨
肩胛舌骨肌	肩胛骨上缘近肩胛切迹处	舌骨体下缘		下拉、回缩和稳定舌骨
胸骨甲状肌	胸骨柄后缘	甲状软骨板斜线	颈襻（C2～C3）	下拉舌骨和喉
甲状舌骨肌	甲状软骨板斜线	舌骨大角和舌骨体下缘	经舌下神经的C1神经纤维	

甲状肌的上方，从甲状软骨板斜线发出行向舌骨。

颈前三角内的血管

包括颈总动脉系统——颈总动脉和其末端分支，即颈内、外动脉。也含有颈内静脉及其属支，和颈前静脉（图 8.12 ～图 8.15）。

颈动脉　**颈总动脉**和它的分支——颈外动脉是颈前三角的主要动脉（图 8.12，图 8.14）。颈外动脉的分支（如甲状腺上动脉）也源于颈前三角。颈总动脉在颈动脉鞘内伴随颈内静脉和迷走神经上升至甲状软骨上缘，然后分为颈内、颈外动脉。颈内动脉在颈部无分支，颈外动脉有较多的分支。

右颈总动脉源于头臂干分叉处（图 8.14）。右锁骨下动脉是头臂干的另一分支。左颈总动脉起于主动脉弓，上升至颈部所以左颈总动脉在进入颈部之前大约有 2cm 位于前纵隔内（见第一章）。

颈内动脉　为颈总动脉的直接延续，在颈部无分支，通过颞骨岩部的颈动脉孔入颅（见第七章，874 页），是颅和眶内容物的主要供血动脉。两侧的颈内动脉均在甲状软骨上缘水平由**颈总动脉**发出。颈内动脉的起始处为**颈动脉窦**，它是颈总动脉起始处的一个小的膨大结构（图 8.14，图 8.15），窦壁内含有对血压敏感的压力感受器。颈动脉窦感受头部的位置和重力作用来保持血压的稳定。**颈动脉体**位于颈总动脉分叉处，是一个化学感受器，感受血液组

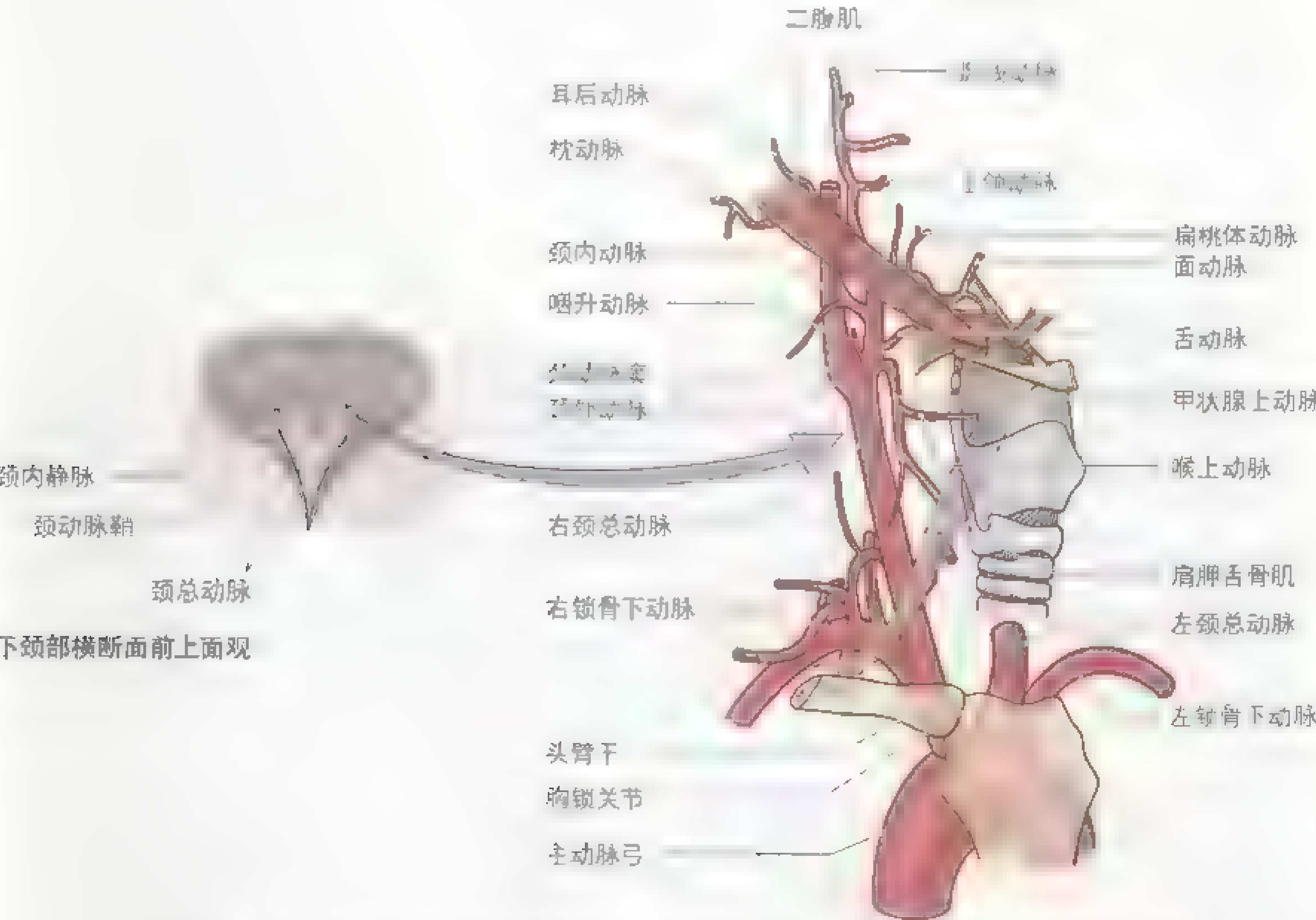


图 8.15　**锁骨下动脉和颈动脉及其分支**　[illegible]纤维组织　颈动脉鞘。颈动脉鞘位于胸锁乳突肌深面

分（主要是血氧分压）的变化。

颈外动脉 主要供血于颅外的结构（脑膜中动脉除外）。从下颌颈和耳垂之间行向后上，穿过腮腺分为**颞浅动脉**和**上颌动脉**两终支（图8.14）。其他分支是：

咽升动脉 颈外动脉第1或第2分支，沿咽侧壁在颈内动脉深方上升至颅底（图7.7A），发出分支至咽、中耳和脑膜。

甲状腺上动脉 颈外动脉发出的3个前支中的最低支，行向前下方，从舌骨下肌群深面到达甲状腺，还发出分支营养舌骨下肌群和胸锁乳突肌，另有分支——**喉上动脉**分布到喉。

舌动脉 发自位于咽中缩肌表面的颈外动脉，呈弓状向前上方行，经舌下神经、茎突舌骨肌和二腹肌后腹深面走行（图8.17）。经舌骨舌肌深面至此肌上缘处分为**舌深动脉**及**舌下动脉**。

面动脉 与舌动脉合干或独自在舌动脉稍下方或平行高度自颈外动脉发出。面动脉发出扁桃体动脉（扁桃体的5个分支中最主要的分支）及腭和下颌下腺的分支。继而经二腹肌、茎突舌骨肌及下颌角深面上行，面动脉呈襻状向前进入下颌下腺深面，绕过下颌骨下缘中部（在此可触及其搏动）至面部。

枕动脉 在面动脉起始点稍上方由颈外动脉后壁发出，向后方与二腹肌后腹平行或在其深面走行，行于颅底内面二腹肌起始点内侧的枕动脉沟内，分布至颅顶后部。走行过程中，在颈内动脉及第Ⅸ至第Ⅺ对脑神经浅方越过。

耳后动脉 颈外动脉的一个小的后支（图8.14），在外耳道和乳突之间向后上方走行，供应邻近的肌肉、腮腺、面神经、颞骨内结构、耳和头皮。

静脉 颈前三角的大部分静脉都是颈内静脉的属支，通常颈内静脉是颈部最粗的静脉（图8.12，图8.16）。它接受来自脑、面前部、颈部脏器和颈深部肌肉的静脉血。颈内静脉起始于颅后窝的颈静脉孔，是乙状窦直接相续（见第七章），颈内静脉从**颈静脉上球**起始后（图8.16），向下与颈内动脉、继而与颈总动脉和迷走神经伴行在颈动脉鞘

颈外动脉结扎

有时必须结扎颈外动脉来控制不易处理的颈外动脉分支出血。这种方法可以降低血流量，但不能使之完全停止，因为对侧颈外动脉内血液可以通过交通支（位于面部和头皮内）逆行至此动脉。当结扎颈外动脉和锁骨下动脉时，枕动脉的降支主要起到代偿血供的作用，同时椎动脉和颈深动脉可起到协同供血的作用。

颈前三角的外科解剖

此三角提供颈总动脉系统重要的手术入路，也可循此径路到达颈内静脉、迷走神经、舌下神经和交感神经链。由于迷走神经和喉返神经都支配喉，在颈动脉三角内施行手术时，损伤或压迫迷走神经或喉返神经都可引起声音的改变。

颈动脉内膜切除术

颈内动脉的动脉粥样硬化使内膜增厚，会阻碍血液供应，此现象可在多普勒彩色超声检查中发现。多普勒是一种诊断装置，发出超声束，在遇到运动的物体时反射回来。颈内动脉的部分闭塞可引起一过性局部缺血和突然的部分神经功能丧失（如眩晕或方向感丧失）症状，可在24h内消失。动脉闭塞可引起轻度中风——单侧躯体感觉丧失或减弱，时程超过24h，约3周内恢复（Sacco, 1995）。该病患者的症状取决于阻塞的程度和分布到脑或脏内结构的来自▶



颈动脉栓塞（多普勒彩色超声检查）

▶其他动脉的侧支循环数量。

一般患者的动脉狭窄可通过打开动脉取出内膜下粥样硬化斑块的方式得到缓解（Hallett，1994）。颈动脉内膜切除术的常用位置是颈内动脉稍高于其起始处。完成手术后需注入抑制血栓形成的药物，直到内膜重新形成。由于颈内动脉在颈部的毗邻关系，在内膜切除术中可能会损伤以下脑神经：舌咽神经、迷走神经、副神经、舌下神经和喉上神经。喉上神经是迷走神经在下神经节处发出的。

颈动脉搏动

可在颈侧部气管和舌骨下肌群之间的沟内摸到颈总动脉的搏动。通常在胸锁乳突肌前缘的深面，甲状软骨上缘水平容易触摸到。在心肺复苏中常检查此动脉的搏动。颈动脉搏动的消失提示心脏停搏。

颈动脉触诊

在颈动脉窦高敏感性的人群当中，外力压迫颈动脉可引起心跳减慢、血压降低和心脏缺血而造成晕厥。各种类型晕厥中的症状均是由于大脑血流供应的骤减而造成的（Pedley 和 Ziegler，1995），因此不提倡用颈动脉触诊法对心脏功能康复中的心脏疾病患者测量颈动脉脉搏。由于多种血管疾病均可影响颈动脉窦的敏感性，所以通常测量腕部桡动脉的脉搏。

颈动脉体的功能

颈动脉体位于监测未入颅血液氧分压的最佳位置。氧分压降低，比如高纬度或肺部疾病，可激活此化学感受器，进而增加通气量。颈动脉体对 CO_2 分压增高和氧分压降低都敏感。氧含量的下降或 CO_2 含量的增加可通过舌咽神经和迷走神经激发反射活动，增加呼吸的深度或频率，脉搏与血压也同时上升。这样可获得更多的氧，呼出更多的 CO_2。○

内。动脉位于内侧，静脉居外侧，[illegible]两者之间的后方（图 8.17）。[illegible]的[illegible]方，包裹在椎前筋膜内（[illegible] 7.20）。[illegible]脉在胸锁乳突肌深面穿出颈部[illegible]的下端位于[illegible]孔[illegible]的深面。[illegible]与静脉在[illegible]锁骨下静

[illegible]头臂静脉（图 8.16）。颈内静脉的末端膨大形成**颈静脉下球**。此处有一对静脉瓣允许血液向心脏流动而阻止血液返流（如倒立或胸内压力上升时）。颈内静脉的属支有岩下窦、面静脉和舌静脉（二者通常有一共干）、咽静脉和甲状腺中、下静脉。枕静脉通常回流到枕下静脉丛，经颈深静

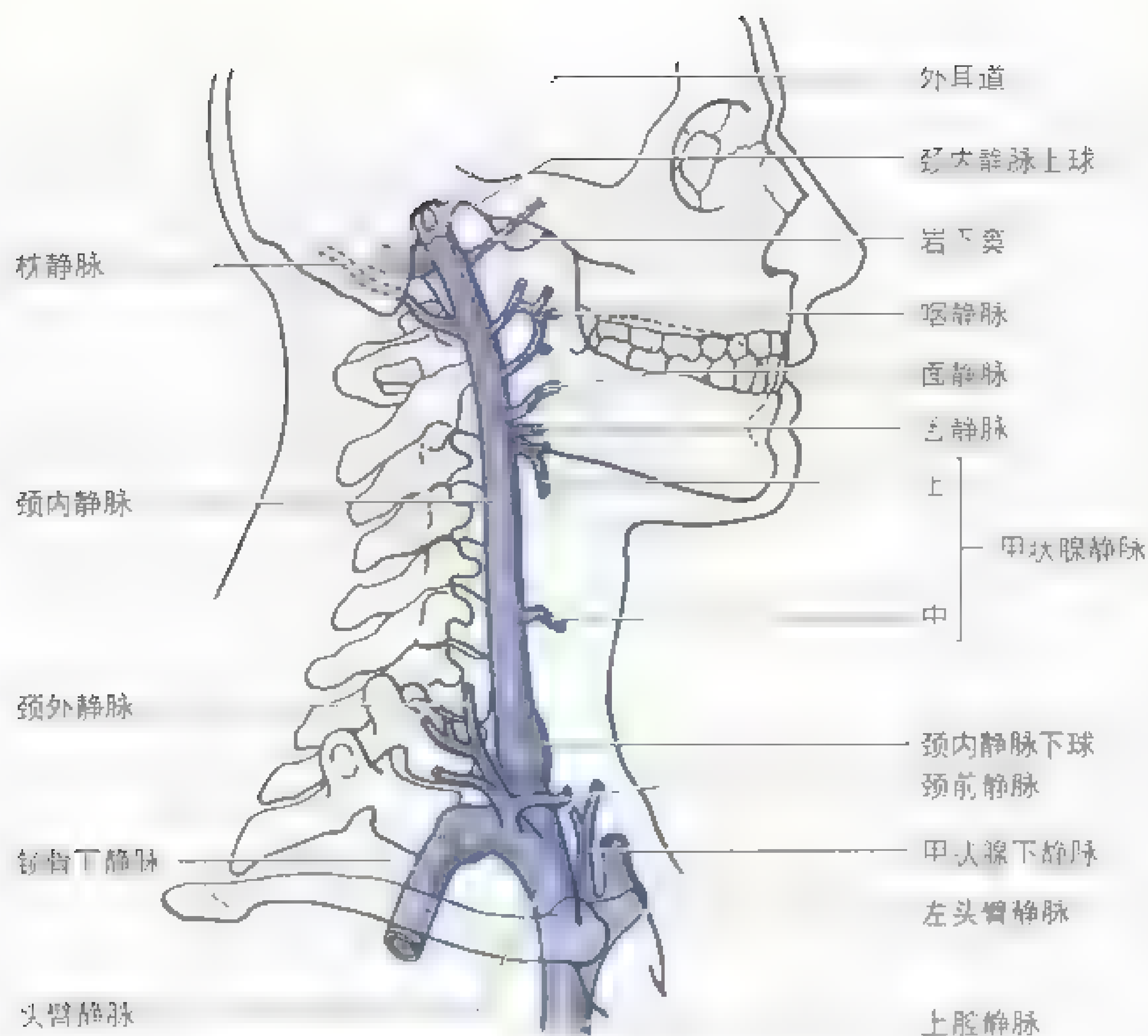


图 8 16 颈内静脉 [illegible] 阻止血液反流

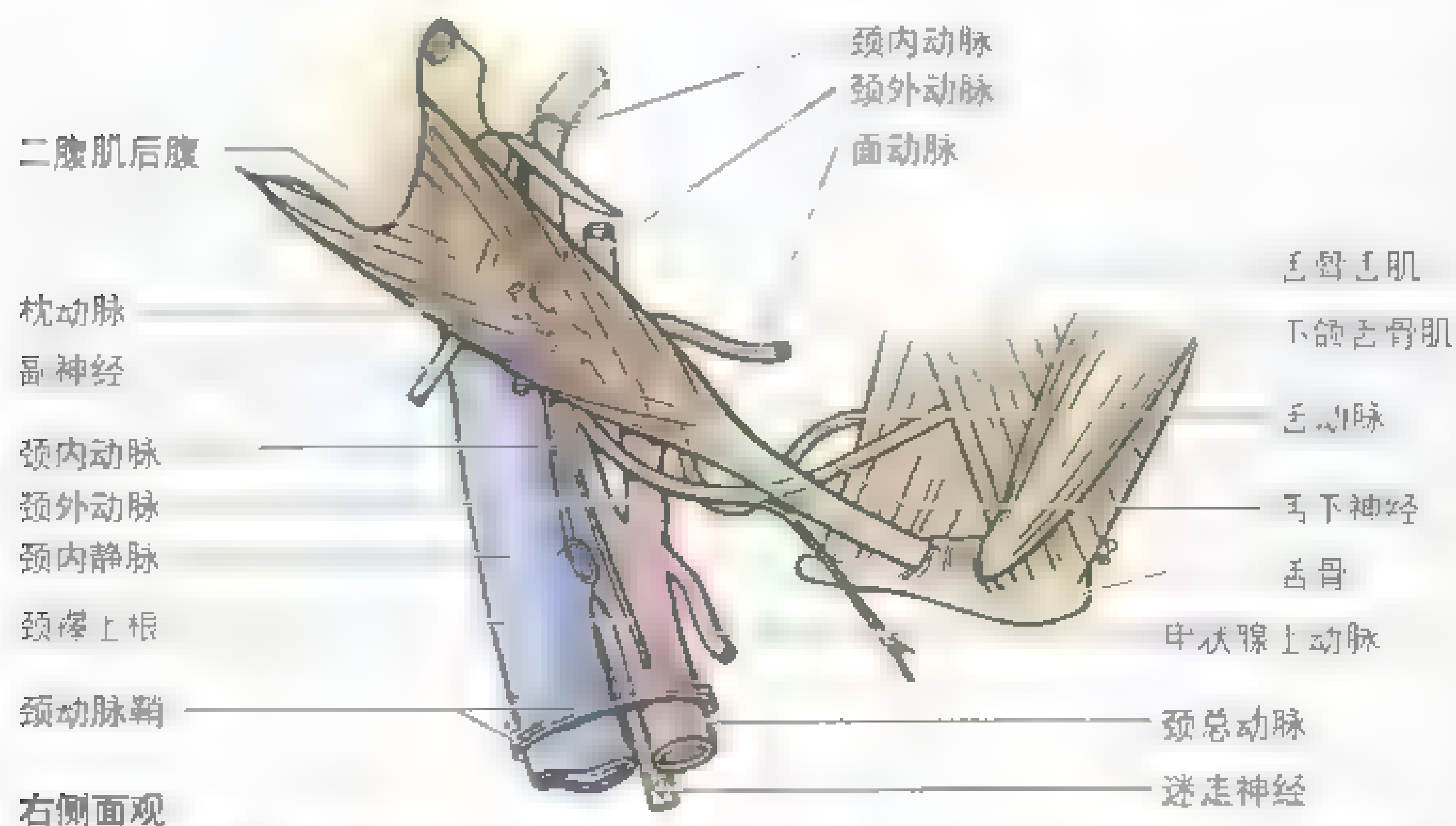


图 8 17 与二腹肌后腹有关结构图 [illegible] 二腹肌后腹深面走行

脉和椎静脉回流，但也可注入颈内静脉。

岩下窦（图 8.16）自颈静脉孔出颅后汇入颈内静脉的**颈静脉上球**。**面静脉**在舌骨水平或其下方汇入颈内静脉。面静脉可接受甲状腺上静脉、舌静脉和舌下静脉的汇入。**舌静脉**引流舌的血液，在舌动脉起始处水平汇入颈内静脉。咽静脉起自咽壁的静脉丛，约在下颌角水平汇入颈内静脉。**甲状腺上、中静脉**离开甲状腺后汇入颈内静脉。

神经 包括脑神经分支在内的数条神经位于颈前三角内（图 8.17），如颈横神经、舌下神经、舌咽神经和迷走神经的分支。

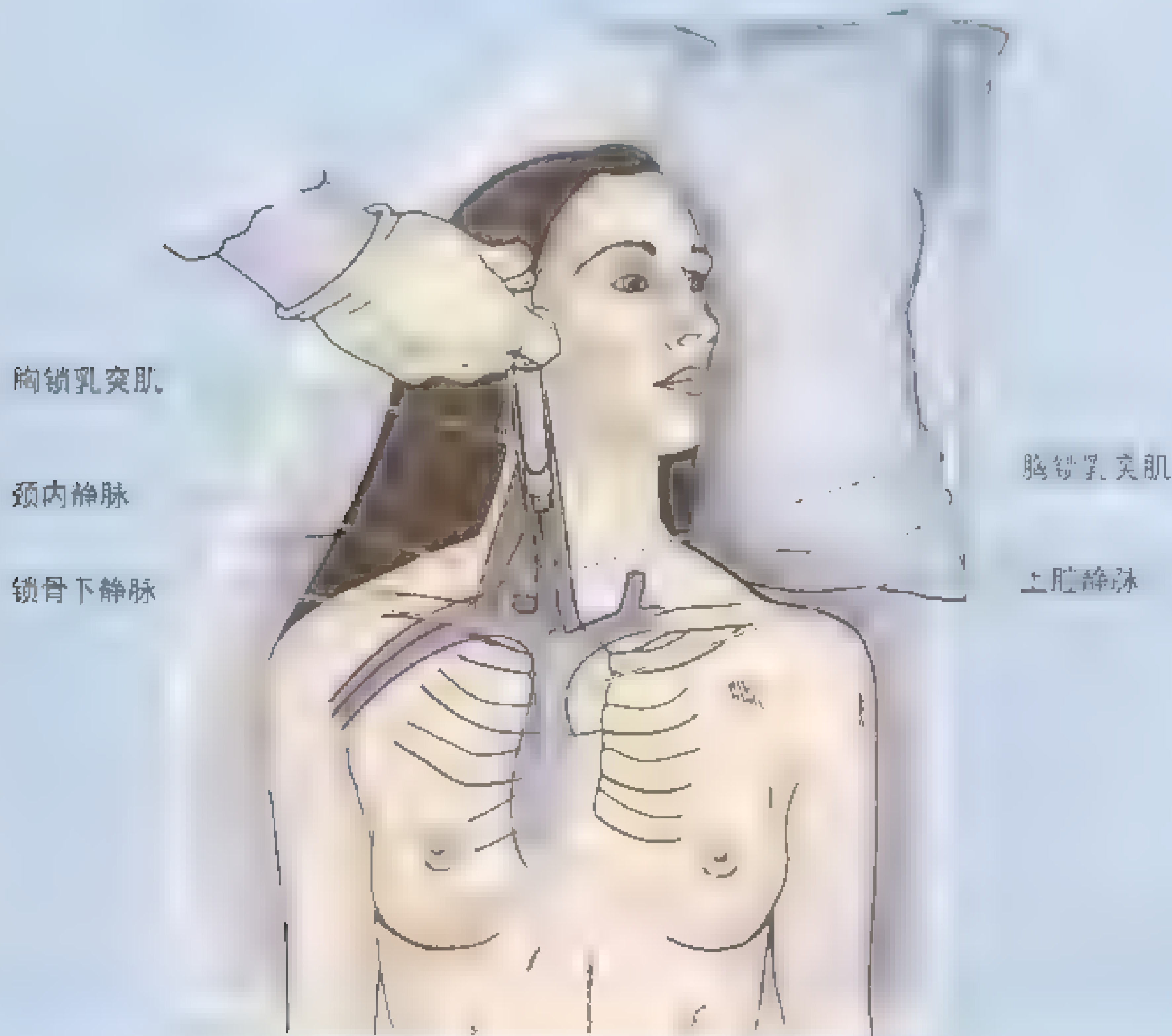
颈横神经(C2、C3) 支配颈前三角的皮肤（图

颈内静脉搏动

右心室的收缩可导致颈内静脉扩张性搏动，可在锁骨中部上方触摸到。当头部低于胸 10°~25°时，可察觉颈内静脉的搏动。原因是头臂静脉和上腔静脉无静脉瓣，导致血液流向颈静脉下球。在二尖瓣功能失调（见第一章）时导致肺循环和右半心的压力下降，可使颈内静脉搏动增加。

颈内静脉穿刺

出于诊断和治疗的目的需向颈内静脉插入针头和导管。一般选右侧颈内静脉，因为它行径直且较粗（Ger 等，1996）。操作中，先触摸到颈总动脉，然后在颈总动脉外侧以 30° 角插入针头，针头朝向胸锁乳突肌胸骨头与锁骨头形成的三角的尖端，然后向外下朝一侧乳头进针（详见 Ger 等，1996）。○



8.6，图 8.10）。此神经在耳大神经下方弯曲绕过胸锁乳突肌外侧缘，继而水平越过该肌，在颈阔肌与颈外静脉深面到达颈前三角。在胸锁乳突肌前缘，颈横神经分成上、下两支，穿出颈阔肌支配颈前三角的皮肤。

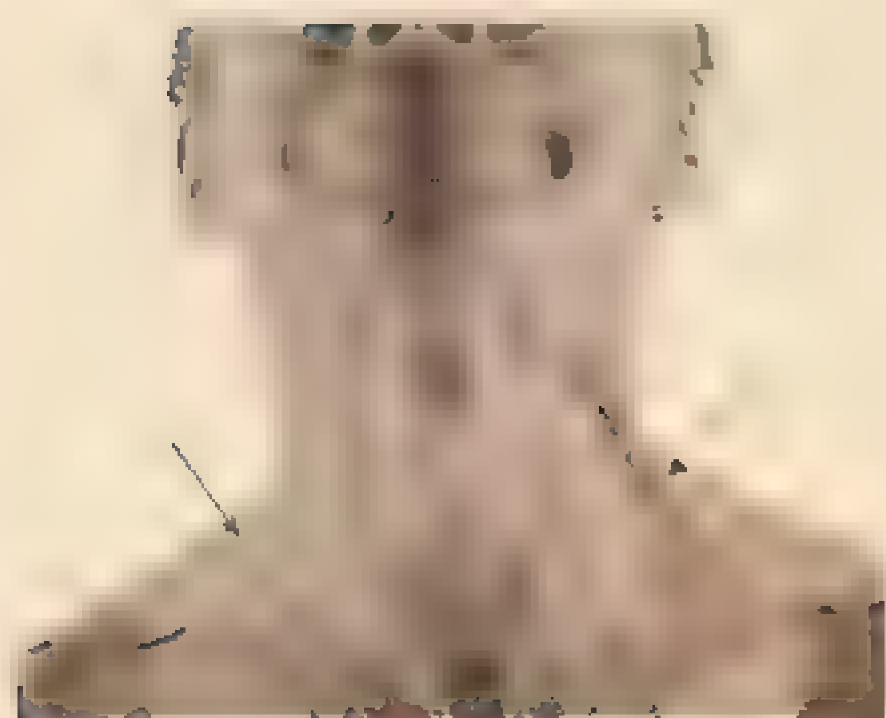
舌下神经 是舌肌的运动神经。在二腹肌后腹深面进入下颌下三角支配舌内肌和 5 条舌外肌中的 4 条（图 8.11，图 8.12，图 8.17）。舌下神经走行于颈外动脉和颈内静脉之间并发出颈襻上根，进而发出至颏舌骨肌的分支（图 8.10）。上述两个分支均来自于 C1 的纤维，不含舌下神经的纤维（详见第七、九章）。

舌咽神经和迷走神经的分支位于下颌下三角和颈动脉三角内（图 8.15，图 8.17，图 8.18）。舌咽神经主要支配舌和咽。迷走神经在颈部发出咽支、喉支和心支。

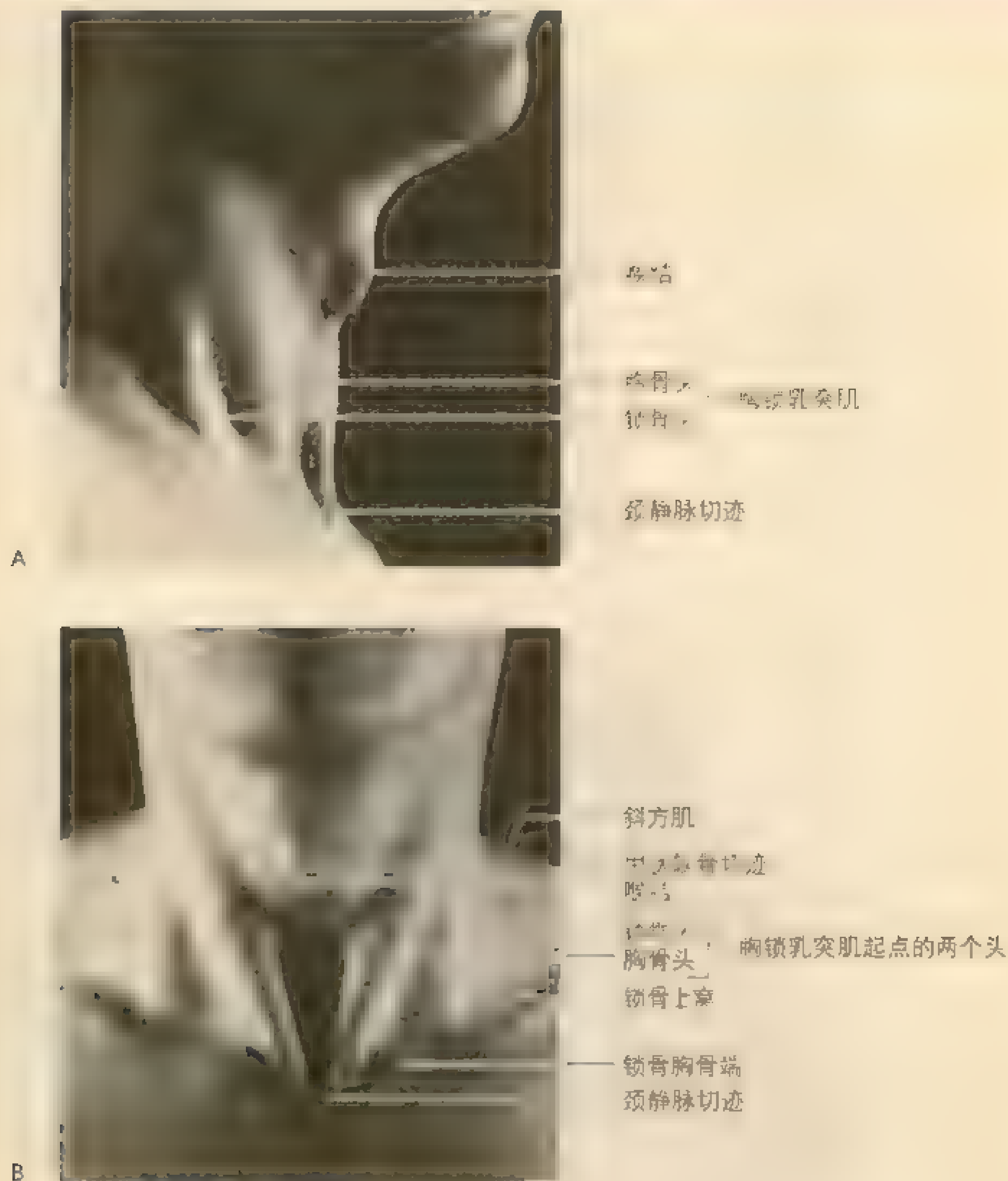
颈部三角的表面解剖

颈部皮肤薄而多皱，皮下组织中含有**颈阔肌**，此肌是一层连于面部的扁阔肌（见箭头）。在做松开领结状时可见颈阔肌收缩，其纤维在大多数人，尤其是体形偏瘦的人群当中较为明显。皮下组织还包括皮神经、脂肪、浅表血管和淋巴管。颈外静脉在患者屏气时很明显，它垂直穿过胸锁乳突肌朝向下颌角。耳大神经在颈外静脉一指后与此静脉伴行。

胸锁乳突肌是颈部重要的肌性标志，它将颈部分为颈前和颈后两个三角（表 8.2）。在从锁骨和胸骨向外上方走行到达乳突的行程中，这块宽厚的肌肉很容易被看到和触及。当一个人将下颏转向对侧肩部时，胸锁乳突肌很明显的突出于皮肤表面。在胸锁乳突肌收缩时，此肌肉的前后界很容易区分。胸骨柄上方的**颈静脉切迹**位于两侧胸锁乳突肌的胸骨头之间。胸骨上窝和静脉弓位于此切迹的上方（图 8.4A，图 8.13）。胸锁乳突肌的锁骨头和胸骨头之间有一个三角形浅凹。颈内静脉的下端位于此浅凹内。穿刺针和导管可由此浅凹插入颈内静脉，须从位于胸锁乳突肌上半部的深面，包裹在颈动脉鞘内的颈内静脉、颈总动脉和迷走神经位于此肌下半部的深面。


颈阔肌收缩

颈部另一块比较重要的肌肉是**斜方肌**，在对抗阻力耸肩时可明显地见到和触及此肌。斜方肌构成颈后三角的后界。**枕外隆凸和乳突**是颈部重要的骨性标志，它们是由于儿童时期胸锁乳突肌和斜方肌向下的牵拉形成的。**肩胛舌骨肌**下腹向内上方穿过颈后三角，也可触及。体型偏瘦的人在说话时，可明显地看到此块肌肉收缩。肩胛舌骨肌下腹的下方是锁骨上窝，深面为锁骨上三角。锁骨下动脉第 3 段在越过第 1 肋，向后行于锁骨深面之前穿过此三角。锁骨上窝是锁骨下动脉的压迫止血点，在此向第 1 肋施压，可阻断锁骨下动脉血流。故在临床上非常重要。锁骨下动脉在体表投影为从胸锁关节至锁骨中点的曲线。**枕三角**的主要内容物是位于肩胛舌骨肌上方的副神经、C2、C3 和 C4 的皮支及颈淋巴结。▶



▶ 颈部器官和颈动脉的手术入路是通过颈前三角。此三角被二腹肌和肩胛舌骨肌分为4个小三角。下颌下腺几乎充满了下颌下三角。此腺触摸起来像位于下颌骨下方的一团软组织。当舌尖朝向上颌牙时，此腺容易触及。下颌下淋巴结位于下颌下腺表面，此淋巴结肿大时，可沿下颌角的下缘触及。颈动脉系统位于颈动脉三角，因而此区对包含颈总动脉、颈内动脉和迷走神经的颈动脉鞘的手术有重要意义（图 8.18）。此三角内还包含舌下神经和颈交感干。颈动脉鞘的投影为连接胸锁关节与乳突和下颌角连线中点的线段。

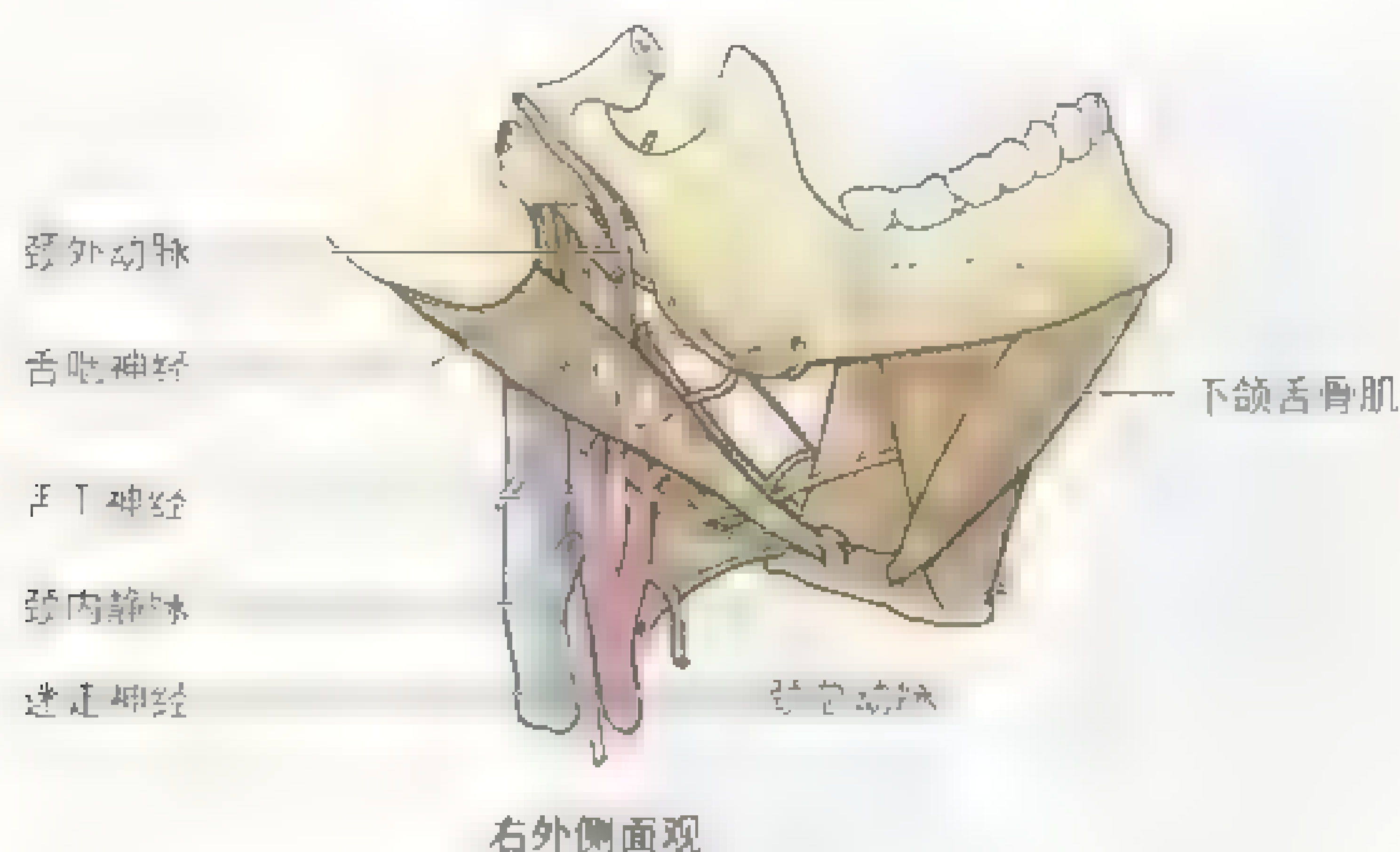


图 8.18　颈部三角及舌骨上肌群与血管及神经的关系

食管
气管
左喉返神经
甲状颈干
胸导管
锁骨下动、静脉
右迷走神经
左锁骨下动脉
左迷走神经
左颈总动脉
颈内静脉
（结扎并牵拉）
甲状腺下静脉
胸廓内动、静脉
左头臂静脉

A 前上方观

图 8.19　颈根部和椎前区　A [illegible]

角的胸导管

颈神经

寰椎前结节　XII　XI　X和IX

颈静脉突

头侧直肌

第1颈神经

枕动脉

二腹肌后腹

颈上交感神经节

第2颈神经

颈神经的灰交通支

第3颈神经

交感干

第4颈神经

颈长肌

膈神经

第5颈神经

颈胸交感神经节

异常交感神经节

锁骨下襻

右喉返神经

锁骨下动脉

头臂干

胸骨柄

B 前面观

颈内静脉

寰椎横突

头长肌

第6颈椎横突的颈动脉结节

椎动脉

肋颈干

甲状颈干

锁骨下动脉

颈总动脉

图8.19（续）B [illegible] 被椎前筋膜（已移去）覆盖

颈部深层结构

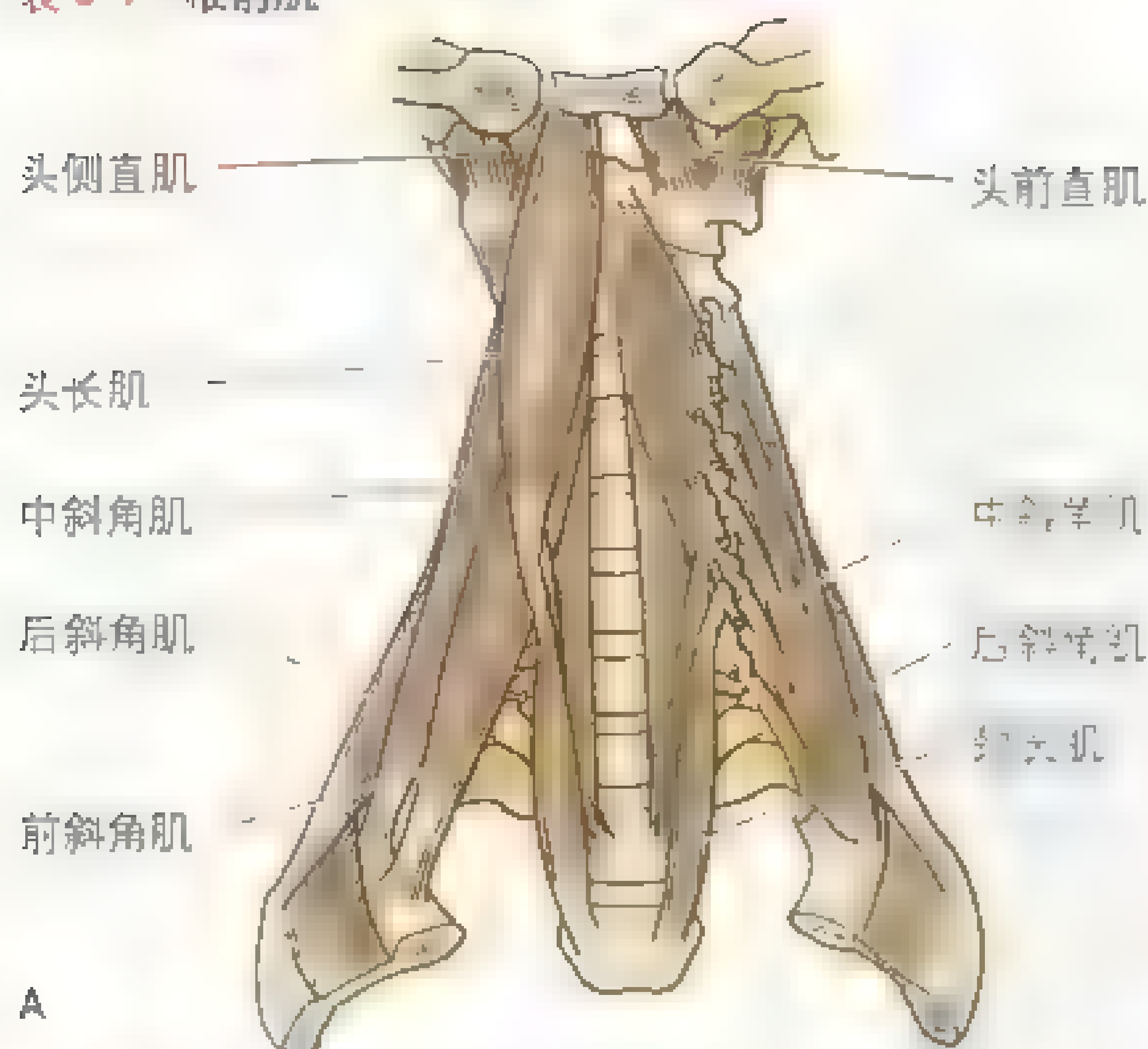
颈深部的主要结构有臂丛、颈内静脉、锁骨下静脉、构成颈后三角底的肌肉、颈部的器官（如甲状腺）、舌骨和椎前肌。

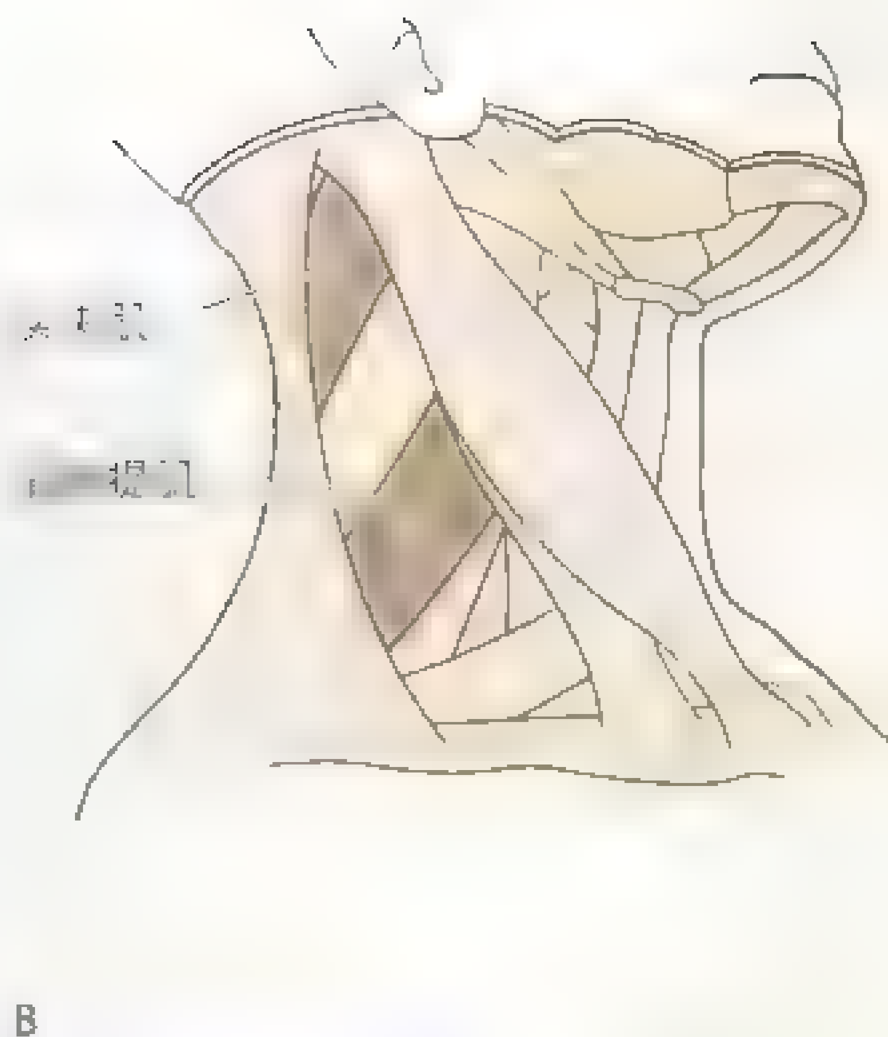
椎前肌

颈深筋膜椎前层深面的椎前肌和椎外侧肌位于颈前三角和颈后三角的底，（图8.4，图8.6，图8.19，表8.4）。椎前肌包括颈长肌、头长肌、头前直肌和头侧直肌，与颈前三角有关。椎外侧肌包括斜角肌（前、中、后）、肩胛提肌和头夹肌，与颈后三角有关。

- **颈长肌**　贴附在脊柱前面。从寰椎前结节延伸到第3胸椎椎体及第3～6颈椎横突；
- **头长肌**　上端宽厚，下端细。起于第3～6颈椎横突，行向内上方，止于枕骨基底部的下面。

表 8-4 椎前肌





肌肉	上附着点	下附着点	神经支配	主要作用
前面				
[illegible]	寰椎前结节[illegible]个颈椎体、第3～6颈椎横突	[illegible]第3颈椎至第5颈椎横突	[illegible]	[illegible]曲并转向对侧
头长肌	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
头前直肌	颅底部、枕髁前方	寰椎侧块前面	C1、C2颈神经形成[illegible]	
头侧直肌	[illegible]	寰椎横突		[illegible]
侧面				
[illegible]	项韧带下部、上[illegible]个胸椎的棘突	[illegible]	[illegible]	[illegible]转向同侧；双侧收缩，头和颈后仰
[illegible]	上[illegible]后结节	[illegible]	[illegible]经、C3和C4颈神经	[illegible]旋转肩胛骨使关节盂转向下
后斜角肌	第4～6颈椎横突后结节	[illegible]	[illegible]	[illegible]提第1、2肋
中斜角肌		第1肋[illegible]脉后沟	[illegible]	颈部[illegible]提第1肋
前斜角肌	[illegible]	第一肋	[illegible]	提[illegible]旋转颈部

• 颈部屈曲——第2～7颈椎向前弯曲（当颈部已处于前屈位时，使其侧屈）
• 头部屈曲——相对于寰枕关节的头部向前弯曲（当头部已处于前屈位时，使其侧屈）
• 头部围绕寰枢关节旋转

- **头前直肌** 为一短扁肌，位于头长肌上部的后方，经寰椎侧块到达枕骨基底部；
- **头侧直肌** 短而扁。起于寰椎横突，止于枕骨颈静脉突；
- **头夹肌** 是颈夹肌向枕骨的延续，构成颈后三角的底（图 8.6，表 8.4）。
- **前斜角肌** 起自第 3 ~ 6 颈椎横突，行向外下止于第 1 肋斜角肌结节；
- **中斜角肌** 起自第 2 ~ 7 颈椎横突，行向外下至第 1 肋。
- **后斜角肌** 与中斜角肌上部不完全分开，自第 5 ~ 7 颈椎横突止于第 2 肋；
- **肩胛提肌** 为一厚的带状肌，起自上 3 或 4 个颈椎横突，止于肩胛骨上角附近。

颈根部

颈根部亦称颈基底部，是胸部与颈部的结合部（图 8.19）。它开口于胸廓上口（颈根部），自头部至胸部或自胸部至头部的结构通过此口相互延续（见第 1 节）。颈根部的界限：

- 侧方 第 1 对肋骨及其软骨；
- 前方 胸骨柄；
- 后方 第 1 胸椎椎体。

颈根部的动脉

包括发自主动脉弓右侧的头臂干和左侧的颈总动脉和锁骨下动脉（图 8.14，图 8.19）。

头臂干 位于胸骨舌骨肌和胸骨甲状肌的深面，是主动脉弓最大的分支。长 4 ~ 5cm，自主动脉弓中部发出后，沿中线上行于胸骨后方（图 8.14），继而行向外上方，在胸锁关节后方分为**右颈总动脉**和**右锁骨下动脉**。头臂干通常无其他分支，在少量人群（10%左右）偶见其发出甲状腺最下动脉（1032 页）。

锁骨下动脉 供应上肢、颈部和脑的血液（图 8.19A、B）。两侧的锁骨下动脉均呈弓形向上、后、外方走行，在肺和胸膜形成一条沟。当其上行达最高点时居前斜角肌之后，继而在锁骨中点后方下降。尽管左、右锁骨下动脉起点不同，但它们都发自胸锁关节的后方，在此动脉弓状行向上外，尔后向下居锁骨中点之后。为了描述清楚，依前斜角肌为界可将锁骨下动脉分为 3 段，第 1 段位于前斜角肌内侧，第 2 段位于此肌的后方，第 3 段位于此肌的外侧（图 8.19B）。

右锁骨下动脉 在右胸锁关节后方发自头臂干，动脉第 1 段自始部向外上方走行至前斜角肌内侧缘，其后方有颈胸膜、肺尖和交感干。

左锁骨下动脉 在距左颈总动脉约 1cm 处发自主动脉弓，经上纵隔上行至左胸锁关节后方的颈根部（见第一章），与左迷走神经伴行（图 8.19A）。后方的毗邻与右锁骨下动脉相似。

锁骨下动脉分支广泛分布于躯干、脊髓、颈、上肢、胸壁和脑。分支包括：

- **椎动脉**、**胸廓内动脉**和**甲状颈干**，由第 1 段发出；
- **肋颈干**发自第 2 段；
- **肩胛背动脉**发自第 3 段。

椎动脉的颈部起自锁骨下动脉第 1 段，在颈长肌和前斜角肌之间的锥形间隙内上行（图 8.19A、B）。继而穿经第 1 ~ 6 颈椎横突孔（椎动脉的椎骨部）。然而，它也可以进入高于第 6 颈椎的横突孔。大约 5%的人群中左椎动脉直接发自主动脉弓。椎动脉的枕下部在寰椎侧块后弓的椎动脉沟内，后穿经枕骨大孔进入颅腔（椎动脉颅部的起始）。尽管名为椎动脉，但椎动脉主要分布于脑的后半部分。在脑桥下缘与对侧椎动脉形成**基底动脉**，继而参与形成**脑底动脉环**（Willis 环）（见第七章）。

胸廓内动脉起自锁骨下动脉前下壁，向内下方进入胸腔（图 8.19A、B），胸廓内动脉在颈部无分支，胸部分支情况见第一章。

甲状颈干起于锁骨下动脉第 1 段的前壁，位于前斜角肌内侧（图 8.19A、B）。甲状颈干共有 3 个分支，它的最主要、最大的分支**甲状腺下动脉**是颈部器官的主要供应支之一。另一分支是支配后肩胛骨后部肌肉的**肩胛上动脉**。此外还有**颈横动脉**，发出分支至颈后三角的斜方肌和中斜角肌。后两个分支可起于同一个干或直接来自锁骨下动脉。甲状颈干的终支为**甲状腺下动脉**和**颈升动脉**，颈升动脉营养颈上部的外侧肌群。

肋颈干起于锁骨下动脉第 2 段后壁（右侧的位于前斜角肌深面，左侧常位于前斜角肌内缘）。该动脉向后上方走行并分成**肋间上动脉**和**颈深动脉**，分别营养上两个肋间隙和颈后深肌群。

肩胛背动脉常起于颈横动脉，有的也发自锁骨下动脉第 2 段或第 3 段（图 8.19A）。如果发自锁

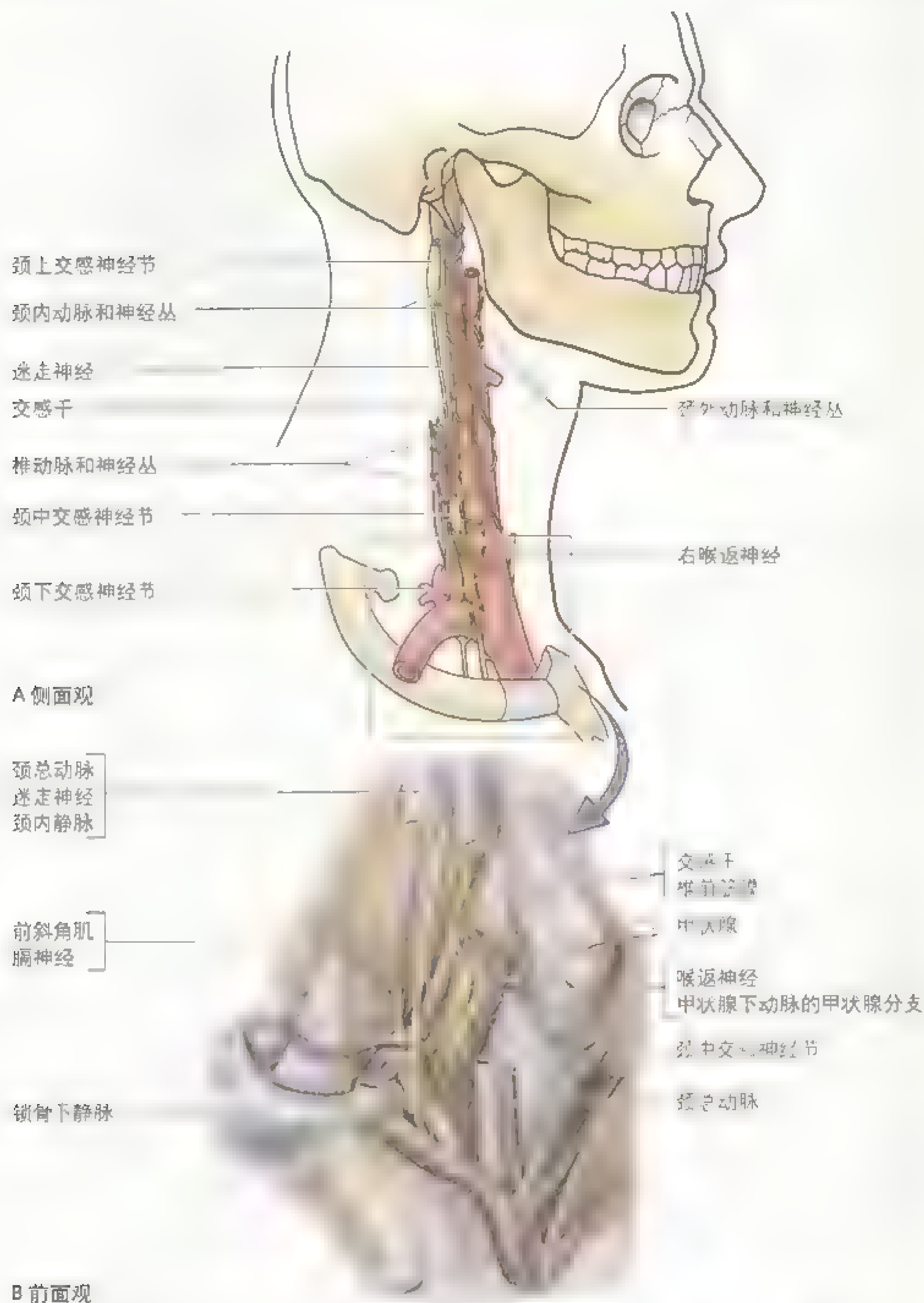


图8 20 颈部的神经 A [illegible] B [illegible] 神经和颈中神经节

骨下动脉，肩胛背动脉向外侧走行，穿过臂丛的干及中斜角肌前方，在肩胛提肌深面到达肩胛骨，营养菱形肌。

颈根部的静脉

有两根大静脉终止于颈根部，分别是接受头皮和面部静脉血液的**颈外静脉**（1005 页）和颈静脉中最小的属支**颈前静脉**（图 8.12，图 8.16）。颈前静脉起自舌骨附近、下颌下浅静脉汇合处，在皮下组织中或颈深筋膜套层的深面沿正中线与胸锁乳突肌前缘之间下行。在颈根部，颈前静脉在胸锁乳突肌后方向外走行，汇入颈外静脉或锁骨下静脉。左、右颈前静脉在胸骨柄上方连接为一个**颈静脉弓**（图 8.13）。沿颈正中线进行气管切开术等操作（见 1049）时应注意这个结构的变异。

锁骨下静脉是腋静脉的直接延续，起于第 1 肋外缘，止于与颈内静脉的汇合处，与颈内静脉在锁骨中部的深面汇成**头臂静脉**（图 8.19A）。锁骨下静脉在斜角肌结节前方越过第 1 肋，与锁骨下动脉平行，但借前斜角肌与之隔开。锁骨下静脉仅有颈外静脉一个属支（图 8.16）。

颈内静脉与**锁骨下静脉**在锁骨内侧端的后方汇成**头臂静脉**（图 8.16，图 8.19A），汇合处通常称为"**静脉角**"，接受全身淋巴的左侧胸导管和右淋巴导管在此汇入静脉。颈内静脉走行过程中被颈动脉鞘包裹（图 8.17）。

颈根部的神经

迷走神经从颈静脉孔穿出后，向下走行于颈动脉鞘内，位于颈内静脉和颈总动脉之间后方（图 8.18 ～图 8.20）。**右迷走神经**在锁骨下动脉第 1 段前方、头臂静脉和胸锁关节后方下行进入胸腔。**左迷走神经**在左颈总动脉和左锁骨下动脉之间、胸锁关节后方下行进入胸腔。迷走神经在颈下部发出**喉返神经**（图 8.20A、B），两喉返侧神经支配的区域相同，但它们发出钩绕的结构和返折处的高度不同。右喉返神经大约在第 1、2 胸椎水平于右锁骨下方由前向后钩绕此动脉。左喉返神经大约在第 4、5 胸椎水平于主动脉弓下方由前向后钩绕此动脉。此后，双侧的喉返神经在气管食管间沟内上行，最终至甲状腺后内方（图 8.20，图 8.21 B，图 8.22），支配除环甲肌以外的所有喉肌。**心支**起自迷走神经的颈段和胸段，与动脉伴行进入心丛（见第一章）。

膈神经，在前斜角肌外侧缘处汇合而成（图 8.18，图 8.20），其纤维主要来自 C4，部分来自 C3、C5。膈神经在前斜角肌前面、颈内静脉和胸锁乳突肌深面下行。在颈深筋膜深面、锁骨下动、静脉之间下行至胸腔支配膈肌。膈神经具有重要的临床意义，除接受感觉信息外，还是唯一支配膈肌的运动神经（第 291 ～ 292 页）。

颈交感干位于颈部，脊柱的前外侧，始于第 1 颈椎水平（图 8.19，图 8.20）。颈交感干在颈部不接受白交通支的加入（即不含颈神经的纤维），但颈神经却通过灰交通支与交感干的 3 个交感节（上、中、下神经节）相联系。这些神经节接受胸神经的节前纤维，并通过交感干与白交通支相联系。从颈交感神经节发出的节后纤维可通过灰交通支与颈神经联系，或直接以内脏神经发出。向头和颈部发出的分支伴随动脉，尤其是椎动脉和颈内、外动脉走行（图 8.20）。

颈下神经节　大约在 80% 的人中，此节与第 1 胸交感节合并成**颈胸神经节（星状神经节）**。此节位于第 7 颈椎横突的前方，椎动脉起始部后方和第 1 肋的上方（图 8.19B）。此节发出的部分节后纤维通过灰交通支加入到 C7、C8 前支（臂丛的根）。部分通过颈下心神经（一条心胸内脏神经）沿气管下行进入心丛，另有一部分在椎动脉周围形成交感神经丛进入颅内（图 8.20 A）。

颈中神经节　是 3 个颈交感节中最小的一个，偶尔阙如。通常位于椎动脉及甲状腺下动脉的前方，相当于甲状软骨和第 6 颈椎横突水平（图 8.20A、B，图 8.22）。此节发出节后灰交通支与 C5、C6 前支相连，通过心胸内脏神经到达心脏，并经动脉丛到甲状腺。

颈上神经节　位于第 1、2 颈椎水平（图 8.18，图 8.20A），是 3 个交感节中最大的一个，此节可以作为定位交感干的标志，但需与迷走神经节（结状节）区分。它发出节后纤维形成颈内动脉交感丛，沿颈内动脉走行入颅。此节还发出动脉支到达颈外动脉，发出灰交通支与上 4 个颈神经前支相连，另有部分节后纤维通过心胸内脏神经到达心丛（见第一章）。

颈部器官

可分为三层（图 8.21），由浅到深分别是：

- 内分泌层　甲状腺和甲状旁腺；
- 呼吸层　喉与气管；
- 消化层　咽与食管。

不同层的名称代表了这些器官的功能。

颈部脏器的内分泌层

此层器官属于人体无导管的内分泌系统——分泌激素的腺体。**甲状腺**由甲状腺上、下动脉供血，是体内最大的内分泌腺体。甲状腺分泌调节代谢率的甲状腺激素和调节血钙代谢的降钙素。甲状腺影响除其自身、成人的脑、脾、睾丸和子宫外的全身各部。**甲状旁腺**分泌的甲状旁腺素调节血的钙磷代谢。此激素的靶器官是骨骼、肾和肠。

颈胸神经节阻滞

将麻醉剂注入此节周围可阻滞颈神经节和胸上神经节的传导。阻滞此节可减轻脑和上肢血管的痉挛，也可以帮助术者确定是否切除同侧颈胸神经节有益于缓解患者的肢体血管过度收缩 (Mathers 等，1996)。

颈部交感干损伤

颈部的交感干损伤可引起交感功能障碍，表现为霍纳综合征，其主要症状有：

- 瞳孔缩小　瞳孔开大肌麻痹导致（第七章）；
- 眼睑下垂　与上睑提肌的横纹肌交织的睑板肌麻痹所致；
- 眼球内陷　眶底的平滑肌麻痹所致；
- 面和颈部血管舒张、无汗　血管和汗腺缺乏交感神经支配导致。

甲状腺

位于胸骨甲状肌和胸骨舌骨肌的深面，约在第 5 颈椎至第 1 胸椎水平（图 8.21）。它由位于气管和喉前外侧方的左、右两侧叶组成。**峡部**在约第 2、3 气管环水平在气管的表面将两叶连接起来。甲状腺有一薄的纤维囊包裹，此囊发出纤维隔深入甲状腺内部。在此囊的外面，由颈深筋膜的气管前筋膜构成甲状腺的鞘。此鞘被致密的结缔组织连于甲状软骨和上位气管环。

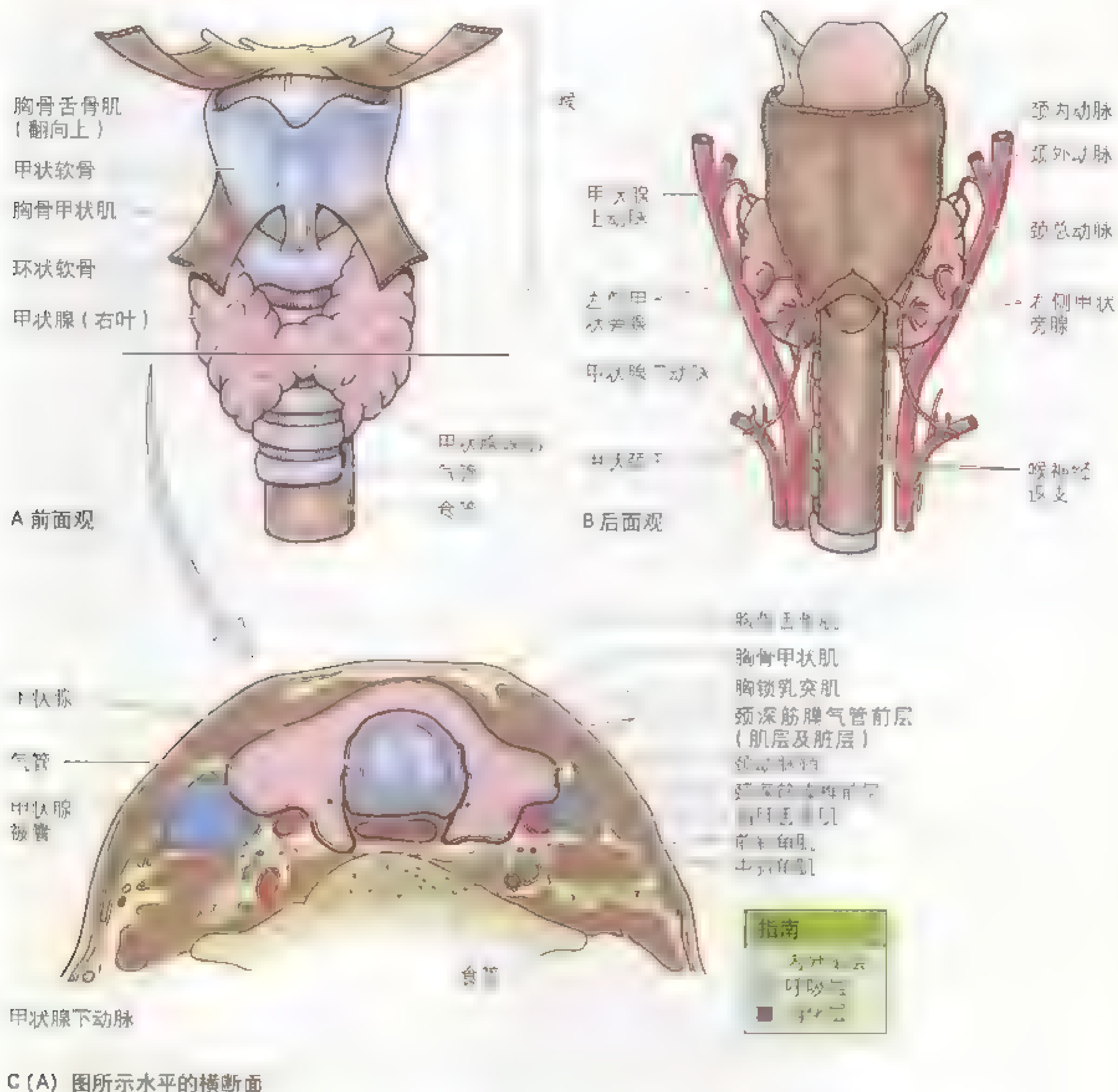
甲状腺的血管

动脉　甲状腺接受**甲状腺上、下动脉**的血液供应（图 8.21B，图 8.22）。这些血管在甲状腺的纤维囊与颈深筋膜的气管前筋膜之间走行。甲状腺上动脉是颈外动脉的第 1 分支，通常下降至甲状腺两叶的上极，穿过气管前筋膜分为前、后两支。甲状腺上动脉的前支较大，沿甲状腺前缘下降并发出分支到达甲状腺前表面。左、右两侧的前支越过中线相互吻合。甲状腺上动脉的后支沿甲状腺后表面下降继而与甲状腺下动脉吻合。**甲状腺下动脉**是发自锁骨下动脉的甲状颈干的最大分支，向内上方走行，在颈动脉鞘的后方到达甲状腺后表面。它发出数条分支穿过气管前筋膜供应甲状腺下极。

静脉　甲状腺有 3 对静脉，通常在甲状腺前表面形成静脉丛（图 8.22、图 8.23）。**甲状腺上、中、下静脉**分别收集甲状腺上部、中部和下部的静脉血。甲状腺上、中静脉汇入颈内静脉，**甲状腺下静脉**则汇入胸骨柄后方的头臂静脉。

淋巴回流　走行在甲状腺叶内结缔组织间的甲状腺淋巴管，常常围绕动脉并与囊状的淋巴管网形成交通。从这里，这些淋巴管注入到喉前、气管前和气管旁淋巴结（图 8.24）。在外侧，伴随甲状腺上静脉走行的淋巴管注入到**颈深下淋巴结**。还有一些淋巴管可能注入到头臂淋巴结或胸导管（图 8.22）。

神经　甲状腺的神经来自颈上、中、下交感神经节（图 8.20、图 8.22）。它们通过伴随甲状腺

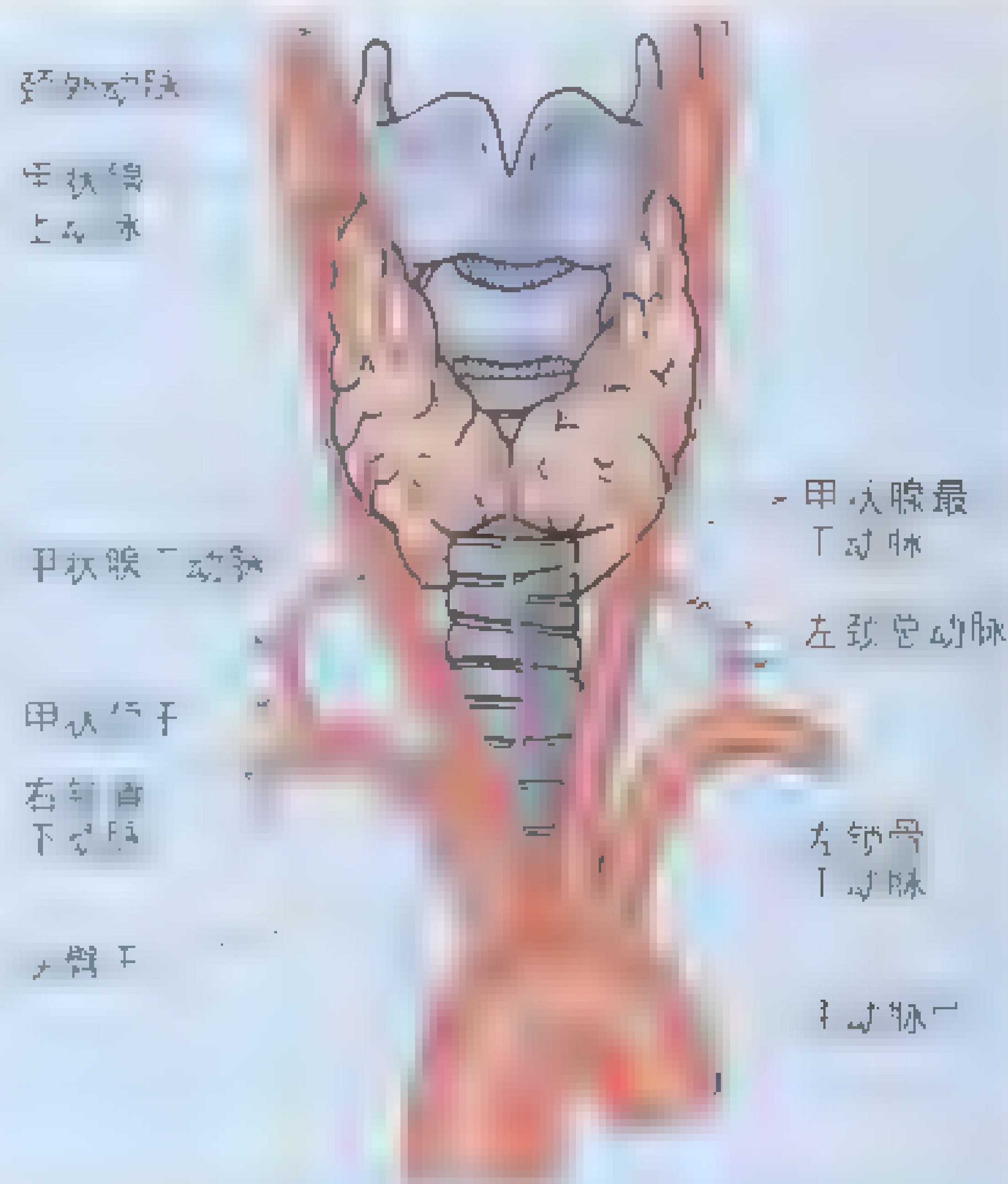


C（A）图所示水平的横断面

图 8 21 甲状腺的毗邻 A [illegible] B [illegible] 标本中非对称性扩大的甲状腺

甲状腺最下动脉

约10%的人有一条小的、不成对的甲状腺最下动脉，通常可发自头臂干，也可发自主动脉弓、右颈总动脉、锁骨下动脉或胸廓内动脉等。此动脉沿气管前方上升并分布于气管，继而进入甲状腺峡，发出分支供给峡部血液。当在甲状腺峡部下方中线区域进行颈部手术［如气管切开术(1049页)］时，应考虑到该动脉的存在。因它走行在气管前方，可能在术中损伤出血。



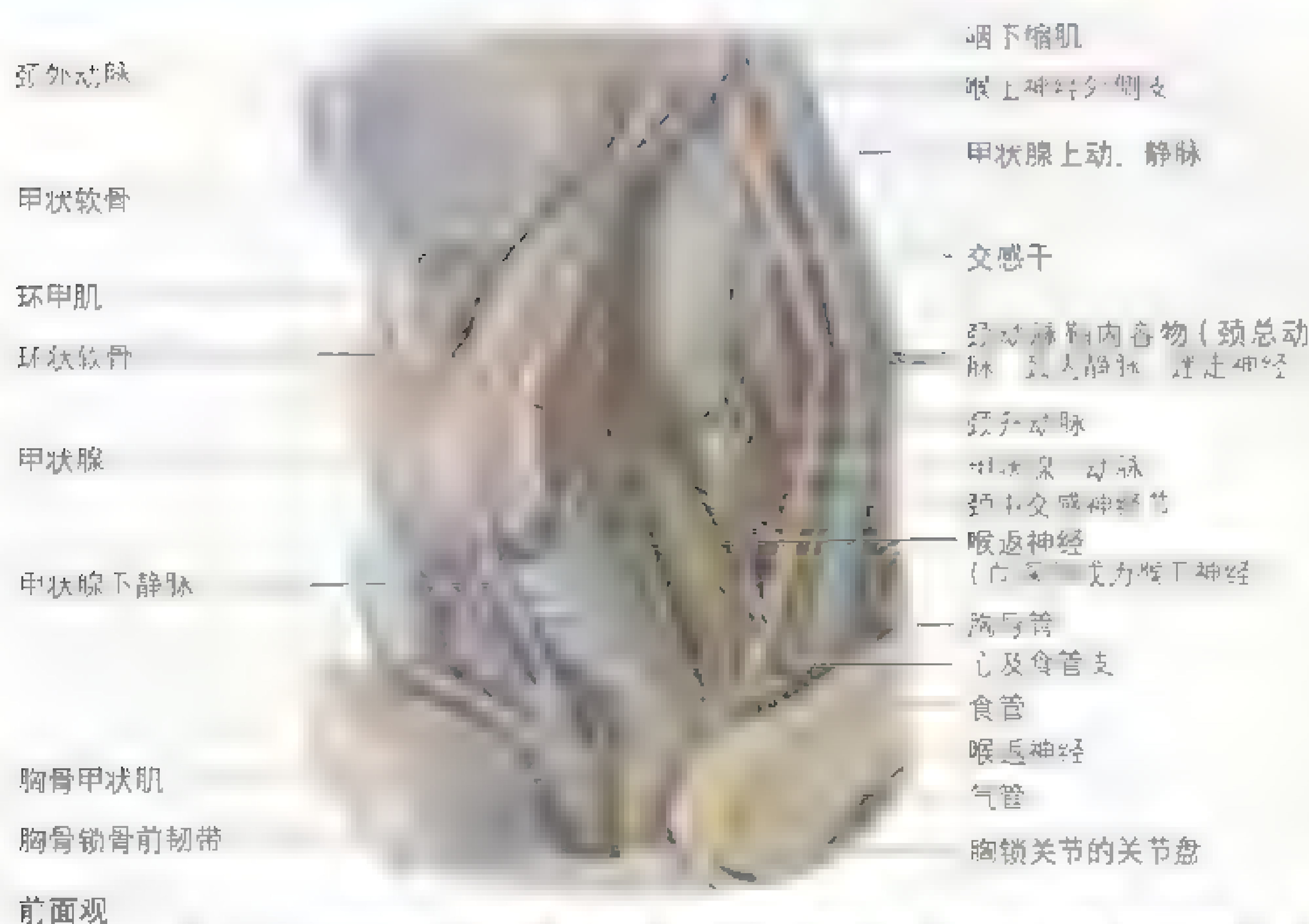


图8 22 左侧颈根部的解剖 [illegible] 前方的颈动脉鞘内容物以及由甲状颈干发出的甲状腺下动脉

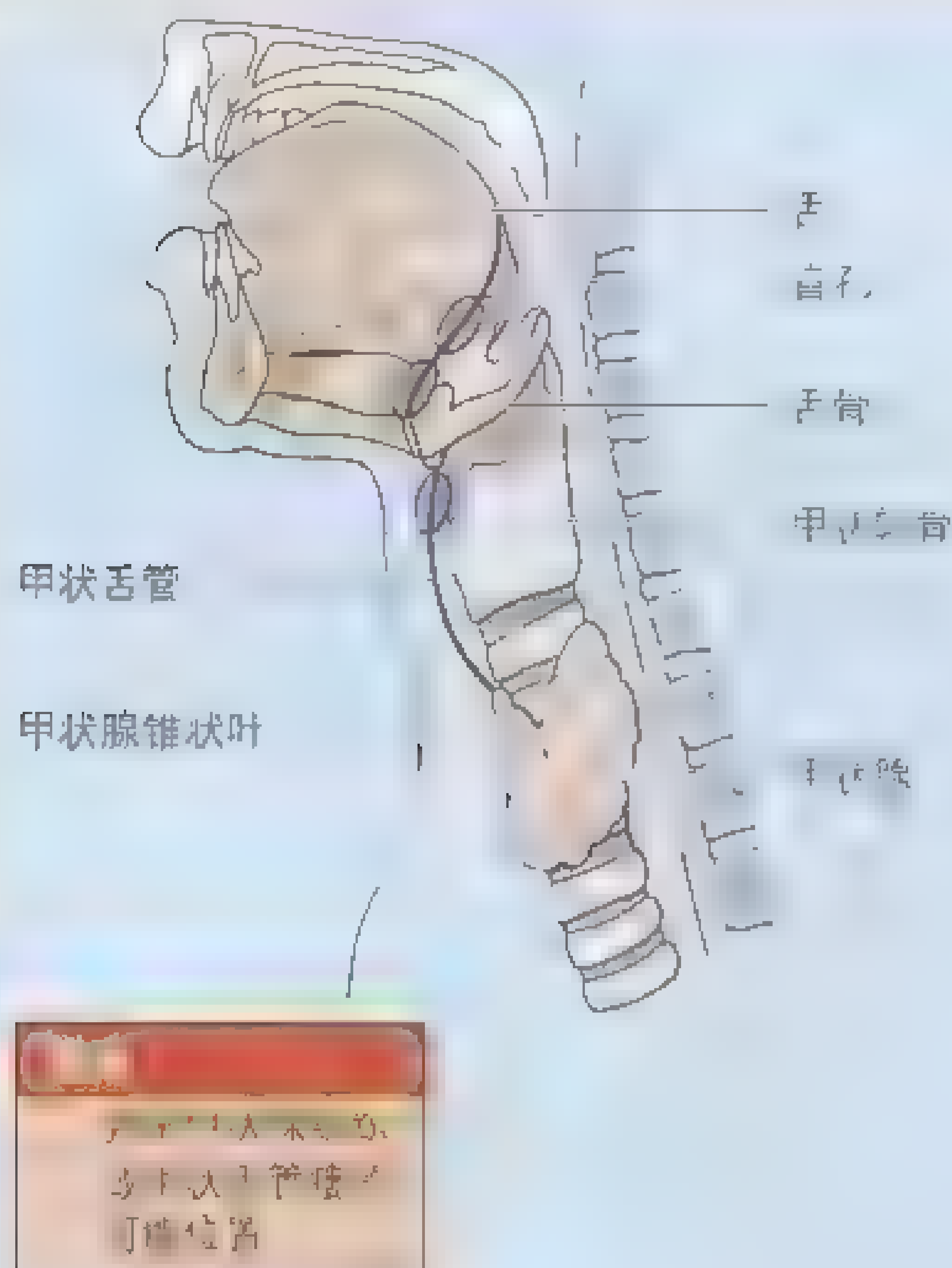
动脉的心丛和甲状腺上、下动脉周围丛到达甲状腺。这些纤维属血管运动性质，它们能引起血管收缩而不是分泌性质；甲状腺的功能受激素调节（垂体调节）。

甲状舌骨肌的支配神经
喉上神经（内侧支）
颈外动脉
喉上神经外侧支
甲状腺上动脉
胸锁乳突肌支
甲状腺上静脉
甲状腺中静脉
锁骨下动脉
胸骨甲状肌
甲状腺下静脉
头臂干
前面观
胸骨舌骨肌（翻向上）
甲状舌骨肌
环甲肌
胸骨甲状肌
甲状腺
胸骨舌骨肌（翻向下）

图8-23 甲状腺 [illegible] 外侧、甲状舌骨肌表面

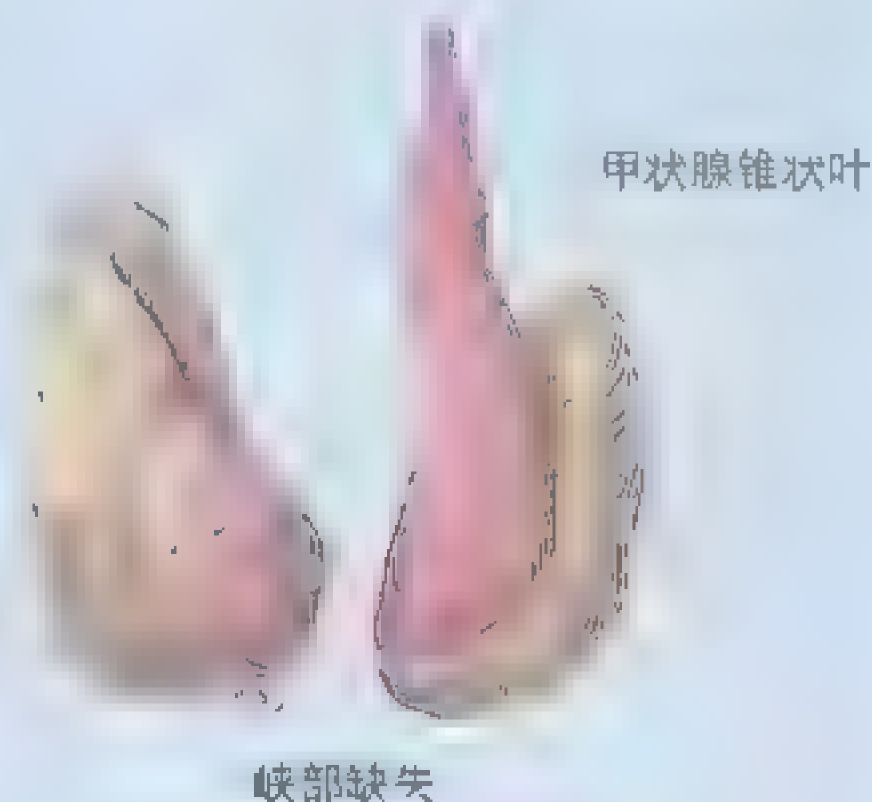
甲状舌管瘘

甲状腺来源于胚胎期位于舌的背部盲孔处的咽底。随着胚胎发育，甲状腺穿过舌下降到颈部，经舌骨和甲状软骨的前方到达其最终位置——气管上部的前外侧。在此移行过程中，甲状腺通过一条很窄的甲状舌管附着于盲孔。此管通常会消失，但也可能有残留，因此在发育中的甲状腺的下降路径的任何位置都能形成甲状舌管瘘。这些瘘管通常靠近或位于舌骨体内，而且在颈前部形成膨大。▶



甲状腺锥状叶

约 50% 的甲状腺具有一个大小各异的锥状叶（1034 页）。通常，锥状叶自甲状腺峡部向上延伸，常位于中线的左侧。甲状腺峡部也可能阙如。在锥状叶的顶部可能有一结缔组织带连于舌骨。锥状叶以及它的结缔组织带（常常包含副甲状腺组织）来源于甲状舌管的残留物。





异位甲状腺

在某些异常状态下，甲状腺不能从其胚胎的起始部位舌底处下降（Moore 和 Persaud, 1998），从而形成舌甲状腺。如是不完全的下降，则导致甲状腺位于颈部较高的位置，如在舌骨的水平或恰位于其下方。位于颈部中线的异位甲状腺实际上是仅存的甲状腺组织。故在临床上区分异位甲状腺和甲状舌管瘘就显得非常重要，否则就可能导致切除正常的甲状腺，使患者永久地依赖于服用甲状腺激素类药物（Leung 等，1995）。偶尔可见甲状腺组织和甲状舌骨管瘘相连的情况。

副甲状腺组织

副甲状腺组织可能出现于甲状腺下方的胸腺上。尽管此组织可能具有功能，但由于它很小，所以当甲状腺切除后并不能维持其正常的功能。副甲状腺可发生于颈部甲状软骨的外侧，常位于甲状舌骨肌上（图 8-23）。副甲状腺组织来源于甲状舌管的残留物。

甲状腺肿大

非肿瘤性和非炎性的甲状腺肿大，不包括经期和孕期的膨大，称为甲状腺肿。甲状腺肿是一种地方病，存在于某一区域或某一人群，尤其是常见于那些土壤和水中缺碘的特定地区。膨大的甲状腺在颈部形成肿块，可能压迫气管、食管和喉返神经。甲状腺肿的种类繁多。例如，眼球突出性甲状腺肿就是一种因甲状腺激素▶

▶分泌过多而引起的[illegible]。该病的症状之一就是“眼球突出”，称眼球突出症。当甲状腺肿发生时，肿块可以向前、后、下或外方延伸。由于甲状腺的上部附着于胸骨甲状肌和胸骨舌骨肌，因此甲状腺肿块不能向上方延伸（表8.3）。甲状腺肿向胸骨下方延伸也较常见。



A



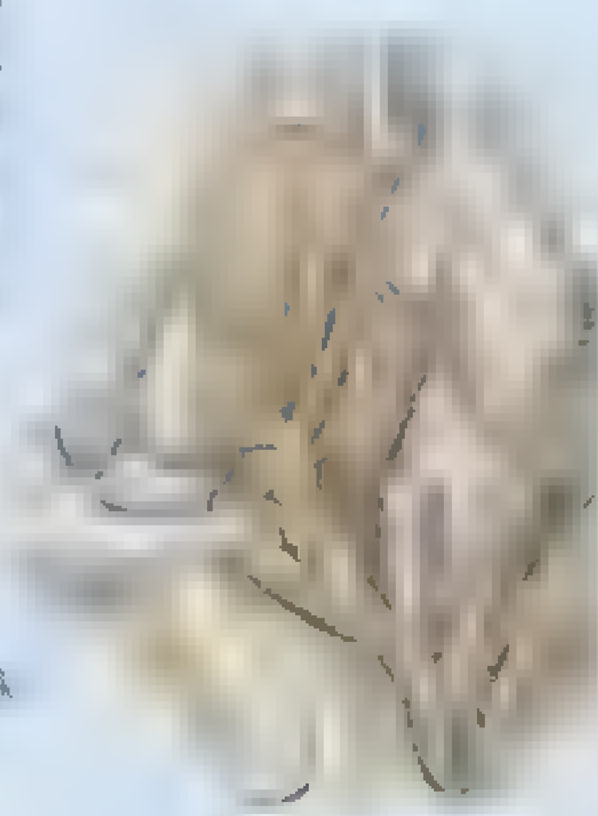
B 闪烁扫描图显示弥散、扩大的甲状腺

甲状腺切除术

甲状腺肿瘤（癌）或其他外科手术有时候需要切除甲状腺（甲状腺完全切除术）。在施行甲状腺功能亢进的外科治疗时，常常要保留肿大的甲状腺各叶的后部即甲状腺不完全（部分）切除术，以保护喉返神经和喉上神经以及保留甲状旁腺。甲状腺切除手术后的出血可能压迫气管，导致呼吸困难。出血聚集于由颈深筋膜的气管前层包绕形成的甲状腺纤维囊内。

喉返神经损伤

颈部手术有可能损伤到喉返神经。在靠近甲状腺下极处，右侧喉返神经与甲状腺下动脉及其分支的关系密切。喉返神经可能从这些动脉分支的前方或后方通过，或者在它们之间通过。由于存在这些密切的关系，在结扎甲状腺下动脉时应选择远离喉返神经的甲状腺外侧的适当部位进行。尽管在外科手术时损伤喉返神经的可能性不是很大，但还是应该注意到甲状腺下极附近的动脉和神经的密切关系（图8.22）。



声音嘶哑是一侧喉返神经损伤时常见的症状，而暂时性失声或发声困难以及喉痉挛也可能出现。这些症状通常是因外科手术时对喉返神经的擦伤引起，或者是因术后淤积的血块、炎性渗出物或两者共同的压迫所致。

喉外神经损伤

喉外神经（图8.22）是喉上神经（迷走▶

▶神经的分支）的一个终支。该神经损伤时，其支配的环甲肌瘫痪（表 8.5），不能改变声襞（带）的长度和紧张度，从而导致运动性的发音困难。为避免损伤喉外神经，在结扎和切断甲状腺上动脉时应在远离该神经的甲状腺上方的较高位置进行。由于甲状腺肿本身可压迫喉的神经从而对喉的功能产生影响，因此在外科手术前最好检查声带的状况，借此可区分喉或喉神经的损伤是因手术所致还是由术前已经存在的神经压迫（如甲状腺肿大）引起。○

甲状旁腺

甲状旁腺 为扁圆形小体，常位于甲状腺侧叶后面的中部，甲状腺纤维囊的外面，甲状腺鞘的内部（图 8.25A）。上甲状旁腺常位于甲状腺下动脉进入甲状腺处的上方 1cm 处，下甲状旁腺则位于同一动脉进入甲状腺处的下方 1cm 处（Skandalakis 等，1995）。上甲状旁腺的位置较下甲状旁腺恒定，通常位于环状软骨的下缘水平。下甲状旁腺常位于甲状腺下极附近，但其位置多变（图 8.25B）。有 1% ~ 5% 的人，下甲状旁腺位于上纵隔的深部（Norton 和 Wells, 1994）。

甲状旁腺的血管 甲状旁腺的血液通常由甲状腺下动脉供给（图 8.25A），但也可能由甲状腺上动脉、甲状腺最下动脉或喉、气管和食管的动脉供给。甲状旁腺的静脉汇入甲状腺和气管前面的静脉丛（图 8.23）。甲状旁腺的淋巴管同甲状腺的淋巴管一起注入到颈深淋巴结和气管旁淋巴结（图 8.24）。

甲状旁腺的神经 甲状旁腺的神经来自颈交感神经节的甲状腺支（图 8.20）。

甲状旁腺的误切

由于甲状旁腺，特别是下甲状旁腺位置多变，使得它们在甲状腺的外科手术中被损伤或切除的危险性大大增加。上甲状旁腺最高可达甲状软骨，而下甲状旁腺最低可达上纵隔（见第一章）。这些腺体的变异位点▶

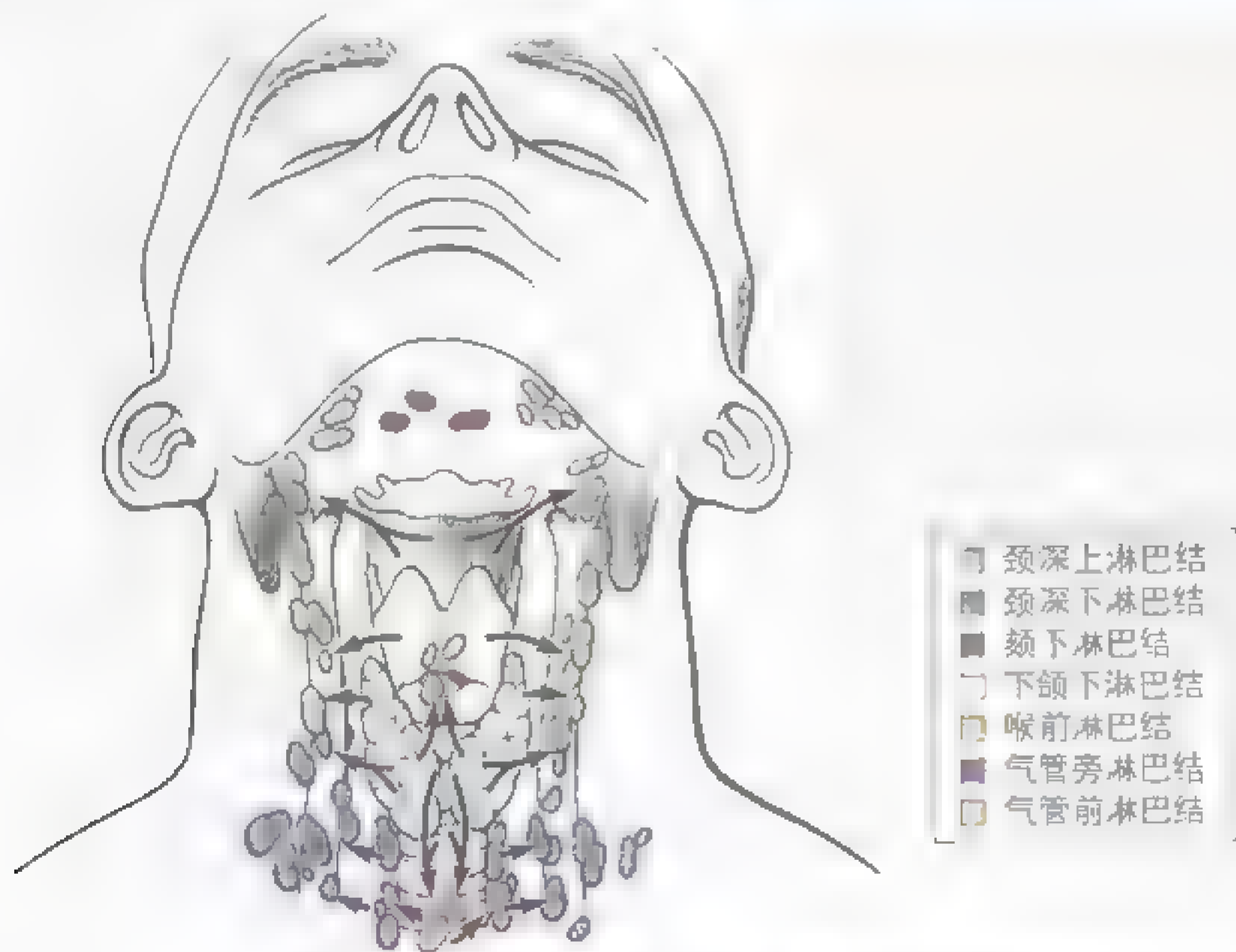


图 8.24 甲状腺、喉和气管的淋巴回流 [illegible]

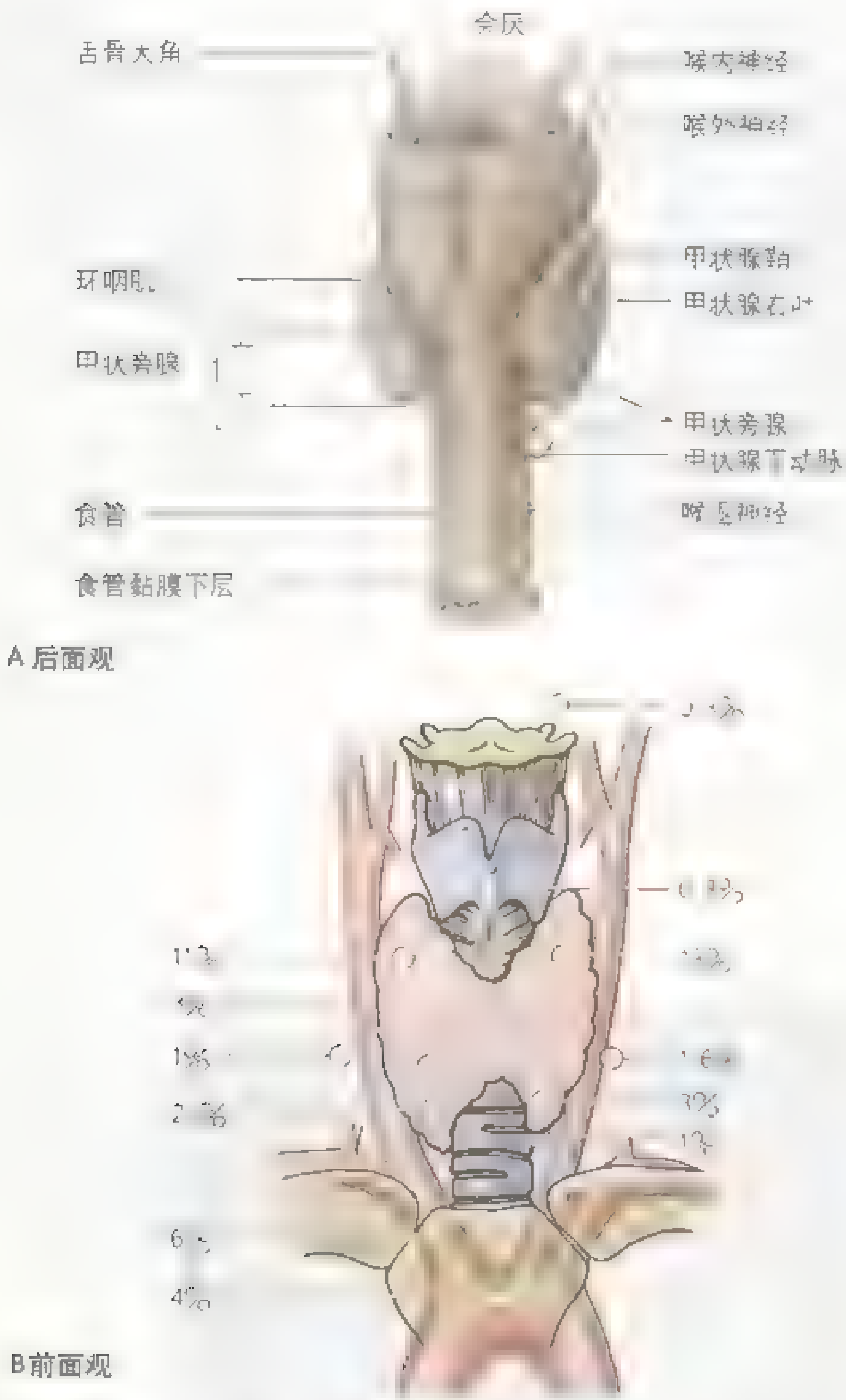


图 8 25 甲状腺和甲状旁腺　A [illegible] 3 个被 [illegible] 的甲状 [illegible] 腺。[illegible] 较低，其 [illegible] 甲状 [illegible] 下方　B 异常甲状旁腺的位置和出现率

▶对寻找异常的甲状旁腺（例如甲状旁腺腺瘤，一种伴随有甲状旁腺功能亢进的普通良性上皮组织肿瘤）是非常有帮助的。

如果甲状旁腺萎缩或在手术中被误摘，患者将出现手足抽搐，这是一种严重的痉挛性疾病。这种痉挛性的肌肉收缩通常因血钙水平下降所致。由于喉肌和呼吸肌也会受到影响，如不采取及时有效的治疗则会导致死亡。为避免在甲状腺切除术中伤及甲状旁腺，医生们常常会保留甲状腺侧叶的后部。当需要做甲状腺的完全切除时（如恶性肿瘤），需要在切除甲状腺前，将甲状旁腺连同其血管仔细地分离出来。○

颈部脏器的呼吸层

[illegible]参与机体的呼吸功能。[illegible]器官，由9块[illegible]软骨及声带组成。这些呼吸器官[illegible]：

- [illegible]入呼吸道和食管；
- 提供一个明显的通气管道以及暂时封闭它的手段。
- [illegible]

[illegible]延伸到胸部，分为左右两个主支气管。气管将空气运送到肺，其上皮能将黏膜碎屑推向喉并从口排出

喉

喉位于颈前部第3～6颈椎的水平，连接[illegible]（喉咽）和气管，是发声器官（图8.26）。[illegible]的通过（特别是在吞咽时），保持一[illegible]

喉软骨 [illegible]由9块以韧带和膜连接在一起的软骨组成。其中3块是不成对的——**甲状软骨**、**环状软骨**和**会厌软骨**。3块成对的——**杓状软骨**、**小角软骨**和**楔状软骨**（[illegible]8.27 A、B）。

甲状软骨 是喉部最大的软骨。两块甲状软

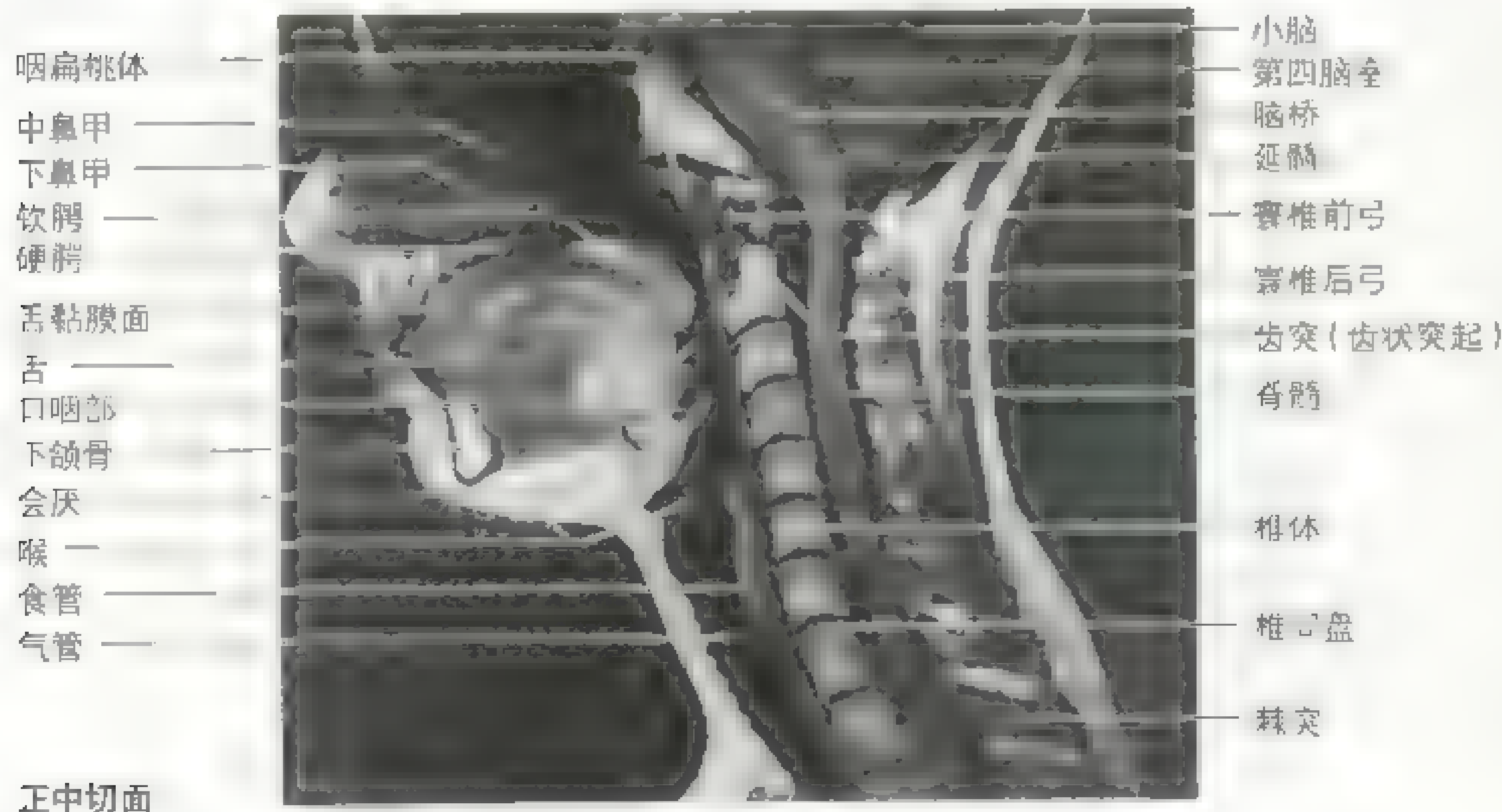


图8.26 头和颈的磁共振影像 [illegible]后分别进入气管（前）和食管（后）（此图由加拿大[illegible]中心临床主任Dr Kucharczyk W提供）

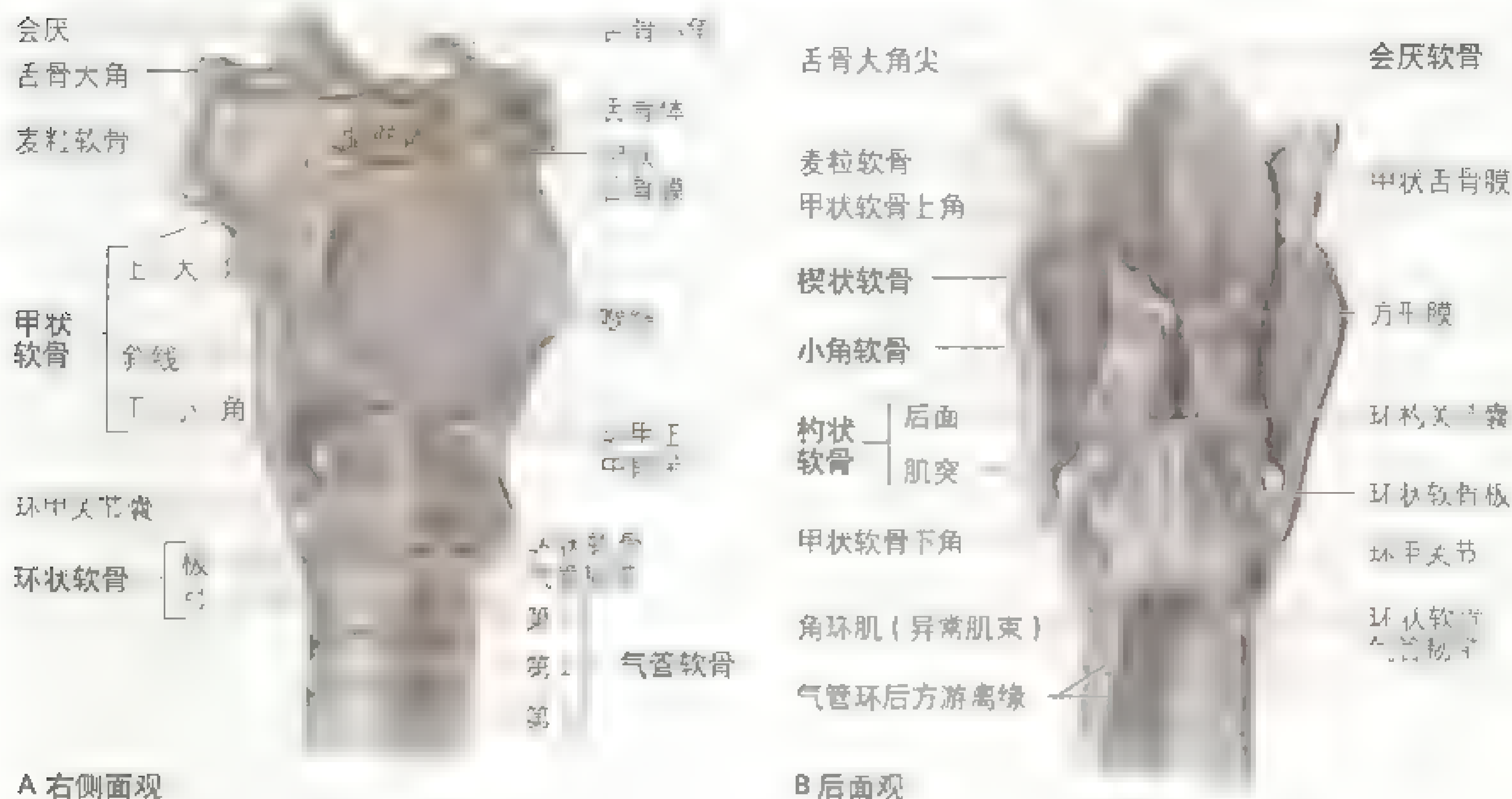


图 8.27 喉软骨　舌骨与喉紧密相连，但不属于喉。A. 右外侧观。注意喉的会厌顶部垂直 [illegible] 喉的一部分，但却包绕着会厌软骨的上部

骨板的下 2/3 在前端于中线处融合，形成喉结（图 8.27A、C）。在喉结的上方，软骨板分叉形成一个"V"形的**甲状软骨上切迹**（通常称为甲状切迹）。甲状软骨下切迹则是指在软骨下缘中间的浅凹。**甲状软骨板**的后缘分别向上方及下方延伸，形成上**角**和**下角**。甲状软骨的上缘和上角通过甲状舌骨膜附着于舌骨（图 8.27A、B）。甲状舌骨膜的中间部增厚称**甲状舌骨正中韧带**，其外侧部则为**甲状舌骨外侧韧带**（图 8.27D）。这些韧带以及其增厚的游离缘——声韧带——构成弹性圆锥的一部分，可关闭喉口，但不关闭声门裂（声韧带之间的开口）。甲状软骨的下角与环状软骨的外侧面形成**环甲关节**（图 8.27B）。这些关节的运动可旋转和滑动甲状软骨，从而引起声韧带长度的改变。

环状软骨　形如指环，构成喉的底座，前部低窄，称**环状软骨弓**，后部高阔称为**环状软骨板**（图 8.27A）。虽然环状软骨比甲状软骨小很多，但其厚度和强度要更大，而且是喉与气管中唯一完整的软骨环，对于保持呼吸道的通畅有重要意义。环状软骨通过**环甲正中韧带**附着于甲状软骨的下缘，通过**环状软骨气管韧带**附着于第 1 气管环。在喉最贴近皮肤的地方，进行甲状软骨下方的触诊时，可触及到较柔软的**环甲韧带**。**杓状软骨**为一对三棱锥体形的软骨，底部与环状软骨板上缘的外侧部形成**环杓关节**。杓状软骨的上端为尖，基底部向前突出为**声带突**，向外突出为**肌突**。杓状软骨的尖负载着**小角软骨**并附着于**杓会厌襞**，声带突上有声韧带附着，**环杓后肌**和**环杓侧肌**附着于肌突。

环杓关节由杓状软骨的底部和环状软骨板的上外侧面构成（图 8.27B），杓状软骨可在此关节的垂直轴上做旋转运动，使声带突转向内侧或外侧。另外，两杓状软骨也可进行滑动，使声带突相互靠近或离开。上述运动在紧张或松弛声襞以及声襞的相互靠近中具有非常重要的作用。声韧带自前向后张于甲状软骨板的融合部和杓状软骨的声带突之间（图 8.27D）。声韧带是增厚且游离的环

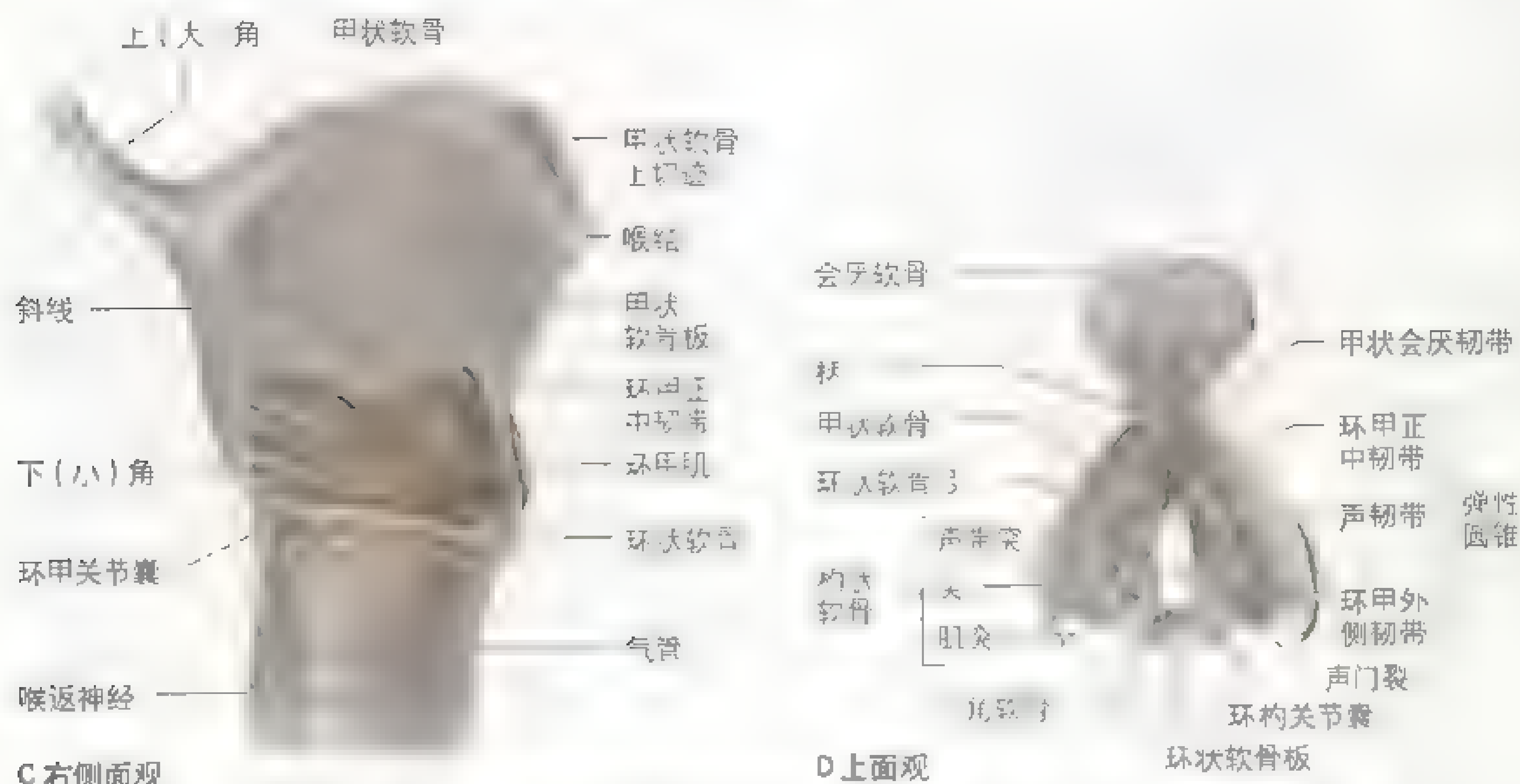


图8.27（续）[illegible]

甲侧韧带（弹性圆锥的一部分）的上缘，构成声襞的支架。此韧带在前方加入到环甲正中韧带（也是弹性圆锥的一部分）。

会厌软骨 为纤维性软骨，形成心形、覆有黏膜、具有弹性的会厌（图8.27B）。会厌软骨位于舌根及舌骨的后方，喉口的前方，构成喉口的上缘以及喉口前壁的上部。其上缘宽阔游离，下端成锥状（柄），借**甲状会厌韧带**附着于甲状软骨角（图8.27B）。**舌骨会厌韧带**（图8.28）张于会厌软骨的前面和舌骨之间。方形膜为一薄的结缔组织膜，位于杓状软骨外侧缘和会厌软骨之间。其下缘游离构成前庭韧带，前庭襞疏松覆盖其上（图8.29）。前庭襞位于声襞的上方，张于甲状软骨和杓状软骨之间。杓会厌韧带由方形膜的游离上缘形成，覆有黏膜形成**杓会厌襞**。角状软骨和楔状软骨是位于杓会厌襞后部的小结节状软骨。角状软骨附着于杓状软骨尖，楔状软骨不直接附着于其他软骨。



图8.28 会厌和舌骨会厌韧带 [illegible]

喉内下部。[illegible] 图 8.29、图 8.30）。喉[illegible]有 3 个[illegible]：

- **喉前庭** [illegible]
- **喉室（喉窦）** 在前庭襞和声襞上部之间；
- **会厌下腔（喉下腔）** 位于声襞和环状软骨下缘之间，向下通气管内腔。

声襞（又称真声带）控制声音的产生（图 8.29，图 8.30）。成楔形的声襞的尖部突向内侧的喉腔。每一条声襞包括：

- **声韧带** 由增厚的弹性组织构成，是外侧环甲韧带（又叫弹性圆锥）的内侧游离缘；
- **声带肌** 是特殊的细肌纤维，构成甲杓肌的最内侧部（表 8.5）。

声襞是声音自喉腔发出的来源。在发声时，[illegible]



后面观

图 8.29 喉的下部 [illegible] 骨、韧带和弹性纤维膜

个有效的括约结构，可[illegible]气进入（图8.3C）。

声门为喉的发声装置，包括**声襞**和**声带突**以及位于两侧声襞之间的**声门裂**（图8.30A）。声门裂的形状因声襞的位置不同而有变化（图8.31）。在正常的[illegible]，声门[illegible]的楔形，在[illegible]时[illegible]。在发[illegible]合时，声襞几乎[illegible]

图8.30 喉 A [illegible]：(a) [illegible]；(b) [illegible]；(c) [illegible]。B [illegible]，包括左、右喉室的喉中间腔和会厌下腔

图8.31 **声门裂的变化** 声门裂是[illegible]声襞（声带）[illegible]，其形状因声襞的位置不同而有变化

完全闭合，此时声门裂是狭长的裂缝。声襞的紧张度和长度、声门裂的宽度以及呼吸强度的改变均影响声音的音调。青春期后的男性声调变低就是由于声襞的长度增加所致。

前庭襞（假声带） 位于甲状软骨和杓状软骨之间（图 8.29，图 8.30），在发声过程中起很小的作用或无作用，但具有保护功能。它们由两个厚的黏膜皱襞组成并包裹着前庭韧带，两条韧带之间的空隙称**前庭裂**。位于声襞和前庭襞之间并向外侧凹陷的部分叫喉室。

喉镜检查

喉镜检查是指用间接或直接喉镜对喉的下部进行的检查。利用间接喉镜可以对喉进行间接的检查。检查时，将舌的前端从口腔中轻轻拉出，以减少舌的后部对会厌和喉口的遮盖。由于在正常呼吸状态时前庭裂要大于声门裂，所以在喉镜检查时前庭襞和声襞均可看见。也可以用内窥镜对喉进行直接的喉镜检查。喉镜是具有各种形状的中空管或可伸缩的光纤内窥镜，配有电子光源，可以经口对喉的内部进行检查或实施手术。正常状态下，前庭襞呈粉红色，而声襞则呈珍珠白色。

[illegible]气检查法）

前庭襞和声襞的括约作用在咽鼓管充气检查（任何对抗关闭气道的用力呼气——如咳嗽、打喷嚏及胃肠运动或举重时）中是非常重要的。

- 深吸气时肺膨胀，前庭襞和声襞变宽；
- 在深吸气结束时，前庭襞和声襞紧紧地内收；
- 腹前外侧肌用力收缩增加胸内压和腹内压；
- 膈肌放松，被动地将增加的腹、盆压传递到胸腔。

由于增加的胸内压阻止静脉血向右心房回流，研究者常采用瓦尔萨尔瓦检查法研究增加的周围静脉压以及降低的心脏充盈和心脏输出对心血管的影响。

异物吸入

异物，如一小块牛排，可能会偶尔地经喉口吸入到喉前庭，停留在前庭襞的上方。这样的障碍可能会完全地封闭喉口，导致窒息。个别人因喉口被封闭而不能讲话。如果喉口不能及时打开，患者将因缺氧在 5min 左右死亡。当异物进入喉前庭时，引起喉肌痉挛，声襞紧张，声门裂关闭，空气不能进入气管。如果不能及时取出异物，将出现窒息，必须采取紧急措施打开气道。采用何种方法取决于患者的状态、可使用的设备以及急救人员的经验等。前庭襞是关闭喉口的保护装置之一，其黏膜对异物▶



喉镜

▶（如食物）非常敏感。当异物通过喉口接触到前庭上皮时，常引起剧烈的咳嗽，以排出异物。如果失败，吸入的食物或其他物质将停留在声门裂，导致喉窒息。

由于肺内仍含有空气，对腹部的突然挤压（Heimlich maneuver）将引起膈肌的上提，对肺产生压迫，肺内的空气经气管压缩到喉。这种作法通常会将食物或其他物质从喉内排出。在进行 Heimlich 操作时，急救人员常会在膈下猛压腹部以排出喉内的异物。首先，握紧拳头，使掌的底部朝内，放在患者肚脐和胸骨剑突之间的腹部。用另一只手握紧此拳，向内上方猛力挤压腹部，使膈肌上提。其作用是将肺内的空气挤压出来，造成人工的咳嗽，通常可将异物排出。有时需要多次挤压腹部才能将喉内的异物去除。

在一些特殊的病例，有经验的人（通常是医生）常经环甲韧带放入一个大孔径的针头（环甲膜穿刺）使空气能迅速进入呼吸道。然后，可能需要进行环甲膜的外科切开术，经皮肤和环甲韧带做一切口，将一个小的气管套管置入气管内（1048 页）。○

喉的肌肉 喉肌分为喉外肌和喉内肌两群：

- **喉外肌**［在颈前三角肌肉部分曾进行过描述（1015 页）］运动整个喉（表 8.3）。舌骨下肌群下拉舌骨和喉，舌骨上肌群和茎突咽肌则上提舌骨和喉。
- **喉内肌**运动可改变声襞的长度和紧张度，改变声门裂的大小和形状（图 8.31）。几乎所有的喉内肌都由迷走神经的分支——喉返神经支配（图 8.32 ~ 图 8.34），环甲肌则由喉上神经的两个终支之一的喉外神经支配。

当把喉内肌群按功能进行区分时，其作用就很容易理解：有括约肌、内收和外展肌、紧张和松弛肌（图 8.30 ~ 图 8.32，表 8.5）。

- **内收和外展肌** 这些肌肉运动声襞以打开和关闭



图 8 32 喉及环甲关节的肌肉和神经

表 8.5　喉肌的作用

外侧面观　外侧面观
环甲肌

后面观　上面观
环杓后肌

外侧面观　上面观
环杓侧肌

外侧面观　上面观
甲杓肌

杓横肌和杓斜肌

声带肌

肌肉	起点	止点	神经支配	主要作用
环甲肌	环状软骨前外侧部	甲状软骨下缘和下角	喉外神经	牵拉和紧张声襞
环杓后肌	环状软骨板[illegible]	杓状软骨肌突	喉返神经	外展声襞
环杓侧肌	环状软骨弓			内收声襞，声带之间的部分
甲杓肌[a]	甲状软骨[illegible]			松弛声襞
杓横肌和杓斜肌[b]	一侧杓状软骨	对侧杓状软骨		关闭声门裂软骨间部分
声带肌[c]	杓状软骨的声带突	声韧带		在保持（或增加）声带前部的紧张度的同时松弛声带后部

[a] 甲杓肌的上部纤维穿入杓会厌襞，[illegible]

[b] 杓斜肌的部分纤维延续为杓会厌肌。

[c] 这条薄的肌片来自于甲杓肌下部、深部的细纤维。

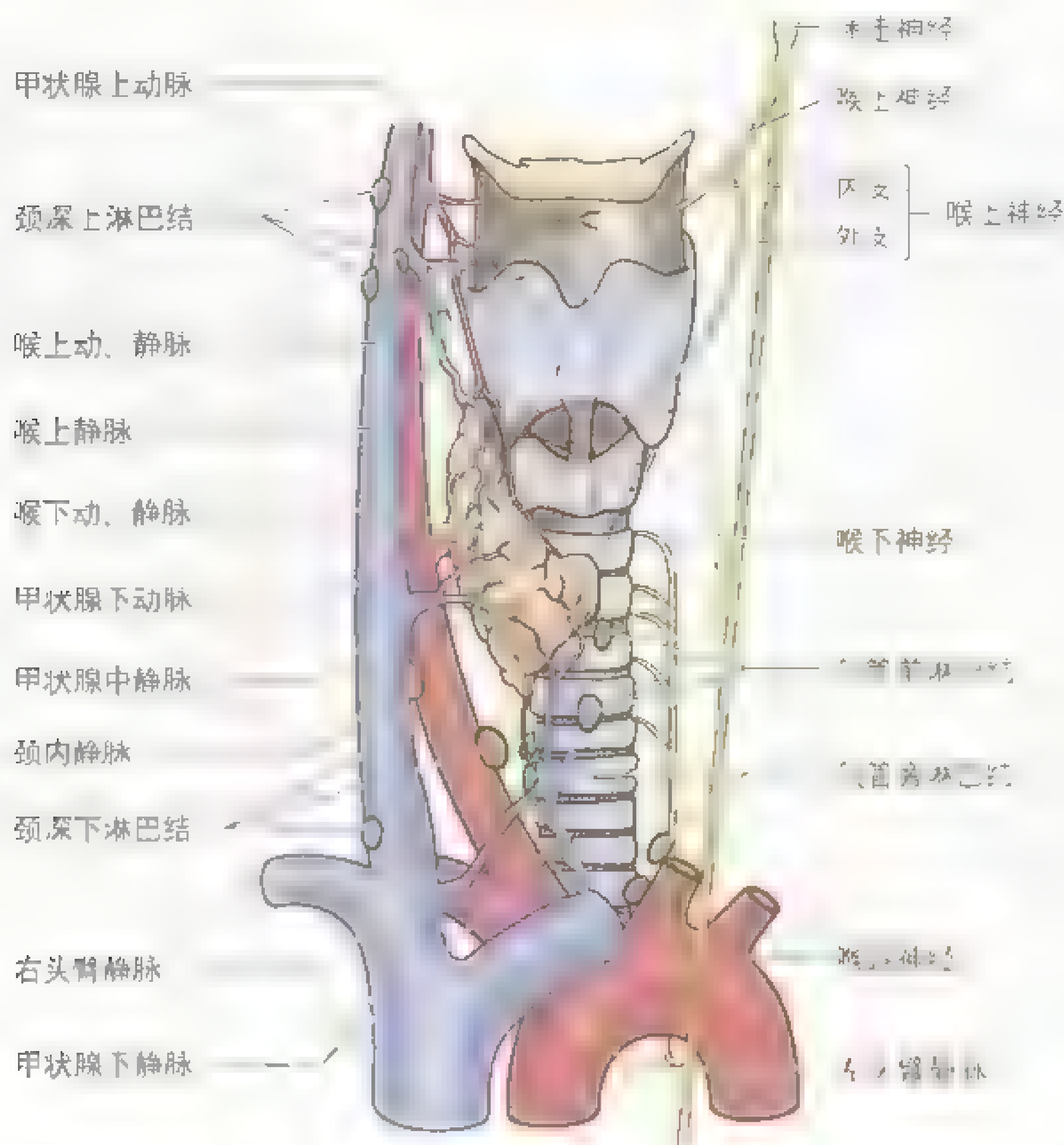


图 8 33 喉的血管、神经和淋巴前面观 [illegible]分支——喉下神经。注意左侧的喉返神经从主动脉弓下方绕过

声门裂。

- **主要的内收肌** 是环杓侧肌，能前拉肌突、旋转杓状软骨，使声带突向中线靠拢，当与杓横肌一同收缩时，可使两侧的杓状软骨靠近，空气被挤压通过声门裂引起声带振动（发声）。当声[illegible]时的位置，此时呼吸可产生声音但无音调；
- **主要的外展肌** 是环杓后肌，能后拉肌突，使声带突转向外侧，开大声门裂；
- **括约肌** 位于喉口的大多数肌肉的联合作用能产生括约作用，在吞咽时关闭喉口，可作为一种保护装置。环杓侧肌、杓横肌、杓斜肌和杓会厌肌的收缩使杓会厌襞靠近，将杓状软骨拉向[illegible]；
- **紧张肌** [illegible]是环甲肌，[illegible]或向前下方牵拉甲状软骨角，使之靠近环状软骨，增加喉结和杓状软骨的距离。由于声带的

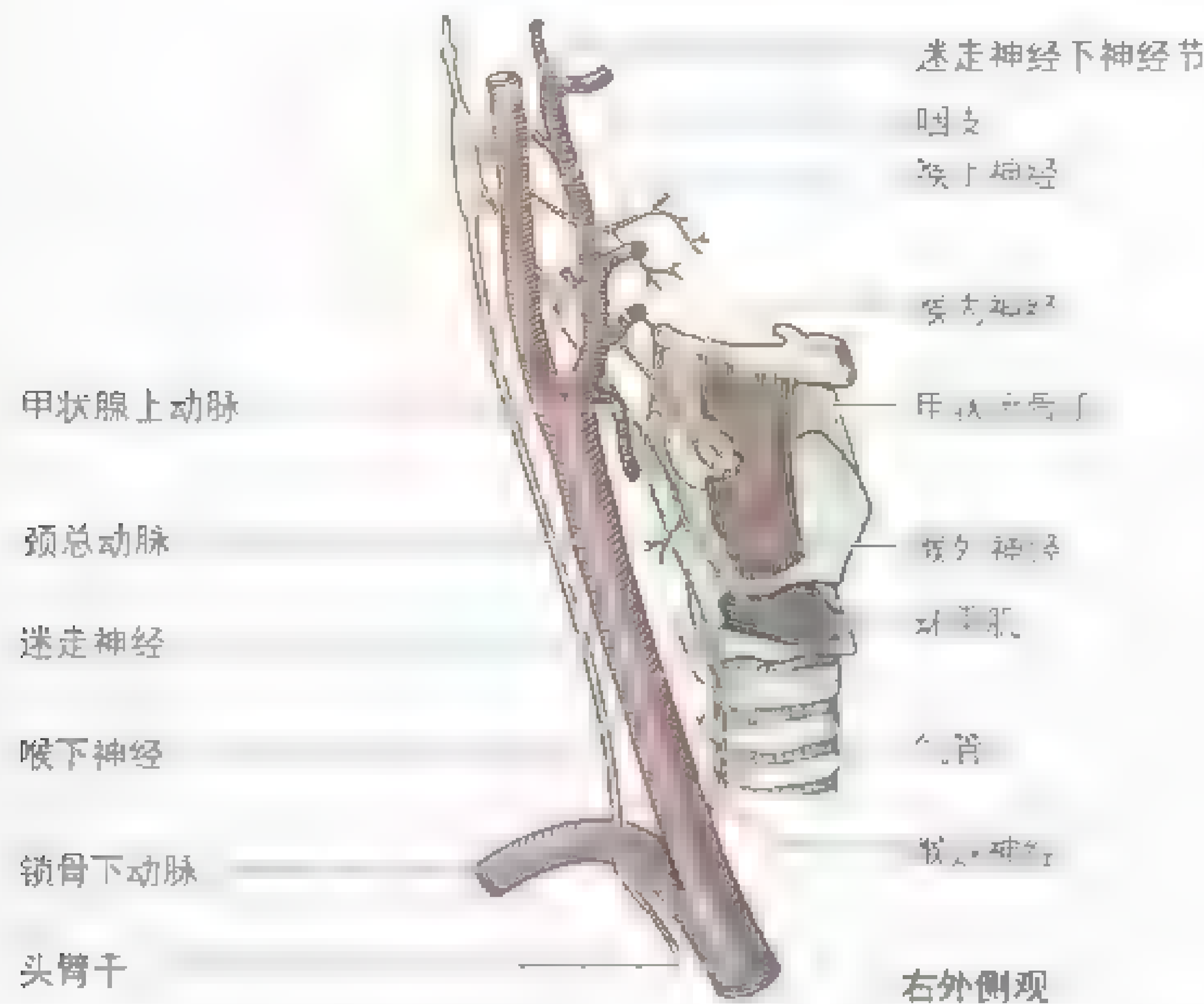


图 8.34 右侧迷走神经的喉支右外侧观 [illegible]以及喉返神经的分支——喉下神经。注意右侧的喉返神经从下方钩绕过右锁骨下动脉

前端附着在喉结的后面，环甲肌的收缩引起声带的延长和紧张，从而提高了音调；

- **松弛肌**　主要的松弛肌是**甲杓肌**，能前拉杓状软骨，朝向甲状软骨角（喉结），使声带松弛。声带肌对声带的调节作用很小，在发表演讲和歌唱时可选择性地紧张和松弛部分声襞。

喉的血管

动脉　喉的动脉，即**甲状腺上、下动脉**的分支，供给喉的血液（图 8.33）。**喉上动脉**穿经甲状舌骨膜伴随喉上神经的喉内支走行，供给喉内侧面的血液。**环甲动脉**是甲状腺上动脉的小分支，分布到环甲肌。**喉下动脉**伴随喉下神经（喉返神经的终支）走行，分布到喉下部的黏膜和肌肉。

静脉　喉的静脉与喉的动脉伴行。**喉上静脉**常汇入甲状腺上静脉，再回流到颈内静脉（图 8.33）。**喉下静脉**汇入甲状腺下静脉或气管前方的甲状腺静脉丛，再回流到左头臂静脉。

淋巴　声襞以上的喉淋巴管穿经甲状舌骨膜与喉上动脉伴行，回流到**颈深上淋巴结**。声襞以下的淋巴管回流到**气管前或气管旁淋巴结**，再汇入**颈深下淋巴结**。

喉的神经　喉的神经为迷走神经的分支**喉上神经**和**喉下神经**。

喉上神经在颈动脉三角的上端发自迷走神经下节（结状神经节）（图 8.34）。在颈动脉鞘内分成两个终支：**喉内神经**（感觉和自主运动性质）和**喉外神经**（运动性质）。喉内神经为较大的终支，伴喉上动脉穿过甲状舌骨膜，其感觉纤维分布到声襞以上的喉黏膜，包括声襞的上面。**喉外神经**是喉上神经的较小终支，伴随甲状腺上动脉在胸骨甲状肌后方下降。喉外神经的起始段走行在咽下

缩肌表面，然后进入咽下缩肌并支配它和环甲肌。

喉下神经是迷走神经的分支——喉返神经的延续，在咽下缩肌下缘的深部进入喉（图 8.33），分为前、后两支，伴随喉下动脉入喉。前支支配环甲侧肌、甲杓肌、声带肌、杓会厌肌和甲状会厌肌。后支支配环杓后肌、杓横肌和杓斜肌。喉神经小结：

- 喉内神经是喉的感觉神经；
- 喉返（下）神经是喉的运动神经，支配除环甲肌以外的所有喉肌；
- 喉外神经支配环甲肌。

喉神经损伤

喉下神经——喉返神经的终支——支配声襞的运动，因此该神经损伤时会导致声襞瘫痪。由于瘫痪侧的声襞不能靠近健侧的声襞，就出现发声障碍。当双侧声襞瘫痪时，由于声襞不能内收，则出现失声。声音嘶哑是最常见的喉部严重疾病（如声襞肿瘤）的症状。喉上神经瘫痪会引起喉上黏膜的麻痹，其结果是防止异物进入喉的保护机构不能发挥其作用，异物则很容易进入喉。

喉上神经阻滞

喉上神经阻滞常在对清醒的患者进行气管内插管时应用。该技术还用于经口的内窥镜检查、经食管的超声心动图检查以及喉和食管的其他仪器检查过程中。将针头放置在甲状软骨和舌骨的中间，甲状软骨大角前方 1 ~ 5cm 处。穿过甲状舌骨膜，将麻醉剂注射到喉上神经的较大终支即喉内神经的周围，声襞上方的喉黏膜以及声襞上表面将被麻醉。

喉癌

喉癌在吸烟的人群中发病率较高（Ruben 和 Farber, 1988）。大多数的患者具有持久的声音嘶哑（Scher 和 Richtsmeier, 1994），常伴有耳痛和吞咽困难。气管前或气管旁淋巴结的肿大也是喉癌的指征。严重的喉癌常需做喉切除术。同时需要采用电子喉、气管食管代偿或食管发音等方法恢复发声（吸入空气的回流）。

喉的年龄变化

喉在 3 岁前一直很规则地生长着，3 岁以后到 12 岁（青春期的开始）生长缓慢。在 12 岁之前，喉尚未出现性别差异。由于青春期睾丸激素的出现，大多数男性和一些女性喉壁的强度增加，喉腔变大，声襞增长变厚，喉结突出。青春期前，男性和女性声襞的长度逐渐增加。在青春期，男性声襞的长度陡然增加，声调可降低 8 度。男性声调降低的主要原因是声襞的变长。如果缺乏男性激素，如太监（在儿童时被去掉睾丸的人）的声调便不降低。甲状软骨、环状软骨和大多数的杓状软骨随年龄的增长通常会骨化，甲状软骨约在 25 岁时开始骨化。但到 65 岁时，在 X 线平片上仍常常看到软骨。○

气管

气管是由不完全的软骨气管环组成的纤维软骨性的管道（图 8.32）。这些保持气管形状的软骨环的后部阙如，气管在此与食管相邻。气管环后部的阙如部分由气管平滑肌弥补。因此，气管的后壁呈扁平状。在成人，气管的直径约为 2.5cm，而在婴儿仅有铅笔大小。气管在第 6 颈椎水平起自喉的下端（图 8.35），终止于胸骨角或 T4 和 T5 椎间盘水平，在此分为左、右**主支气管**（见第 1 章）。气管的左侧是颈总动脉（图 8.23）和甲状腺侧叶。在甲状腺峡部的下方是颈静脉弓和甲状腺下静脉。头臂干在颈根部位于气管的右侧。

气管切开术

对于伴有上呼吸道阻塞或呼吸衰竭的患者，通过颈部皮肤和气管前壁做横切口（气管切开术）能够建立一个适当的气道。操作时，可将舌骨下肌群向外侧拉开，将甲状腺峡部分开或向上翻起。然后在第1和第2气管环之间或经第2到第4气管环做一切口，将一气管插管置入气管内并固定在颈部。为避免气管插管中的并发症，必须熟记下列解剖关系：

- 甲状腺下静脉起自甲状腺静脉丛并在气管前方下降；
- 约10%的人有一条小的甲状腺最下静脉并上升至甲状腺峡部；
- 可能会遇到左头臂静脉、颈静脉弓和胸膜，尤其是在婴儿和儿童；
- 在婴儿和儿童，胸腺覆盖在气管的下部；
- 婴儿的气管小、柔软且易移动，因此很容易切到气管的后壁并伤及食管。

颈部的消化器官

颈部的消化器官参与机体的消化功能。尽管咽具有将空气向喉、气管和肺传送的功能，咽缩肌在会厌后倾遮盖喉口的协助下引导食物到达食管。食管作为消化道的起始部分，参与食物的推进作用。



咽是消化系统的一部分，位于鼻腔和口腔的后方，向下越过喉（图8.35、图8.36）。咽的上端

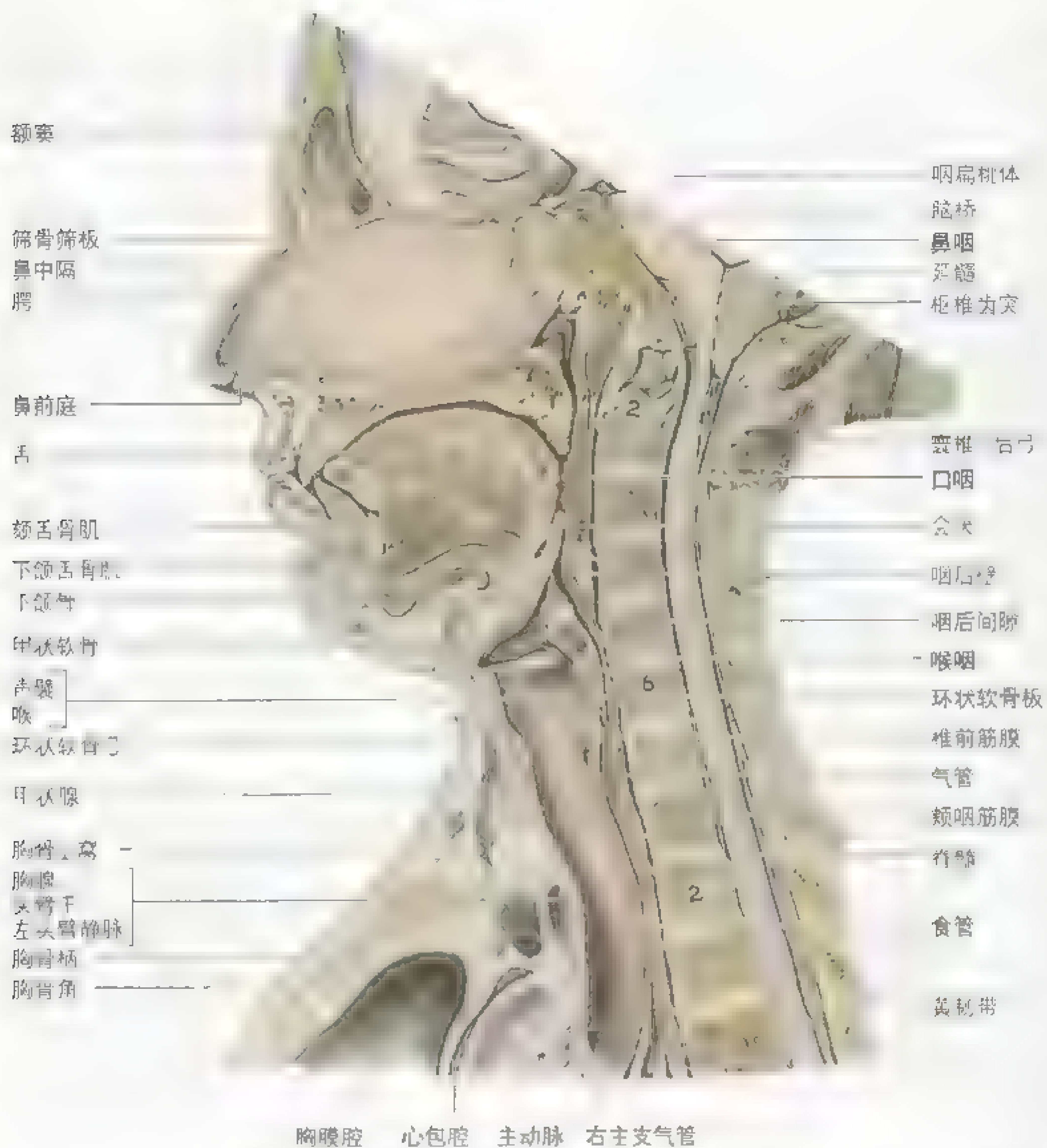


图 8.35 头和颈的正中矢状切面 咽起自颅底，下界在第6颈椎水平（在环状软骨第6颈椎椎间盘处），向下续于食管

起自颅底，下界的后部为环状软骨的下缘，下界为第6颈椎的下缘。它在舌骨水平最宽（约5cm），在其下端续于食管处最窄（约1.5cm）。咽后方与颈深筋膜的气管前层相邻。

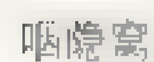
咽的内部构造。咽可分为三部分（图8.35，图8.36）：

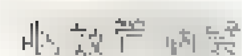
- 鼻咽位于鼻腔后方和软腭的上方；
- 口咽位于口的后方；
- 喉咽位于喉的后方。

鼻咽具有呼吸功能。它位于软腭的上方，是鼻腔向后的延伸（图8.35）。鼻腔通过两个鼻后孔（鼻中隔和鼻甲之间的成对开口）开口于鼻咽。鼻咽的









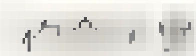
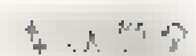







图 8.36 咽的内部构造 [illegible]
的两侧观察向喉咽（下咽部）的前壁内陷而形成的梨状隐窝

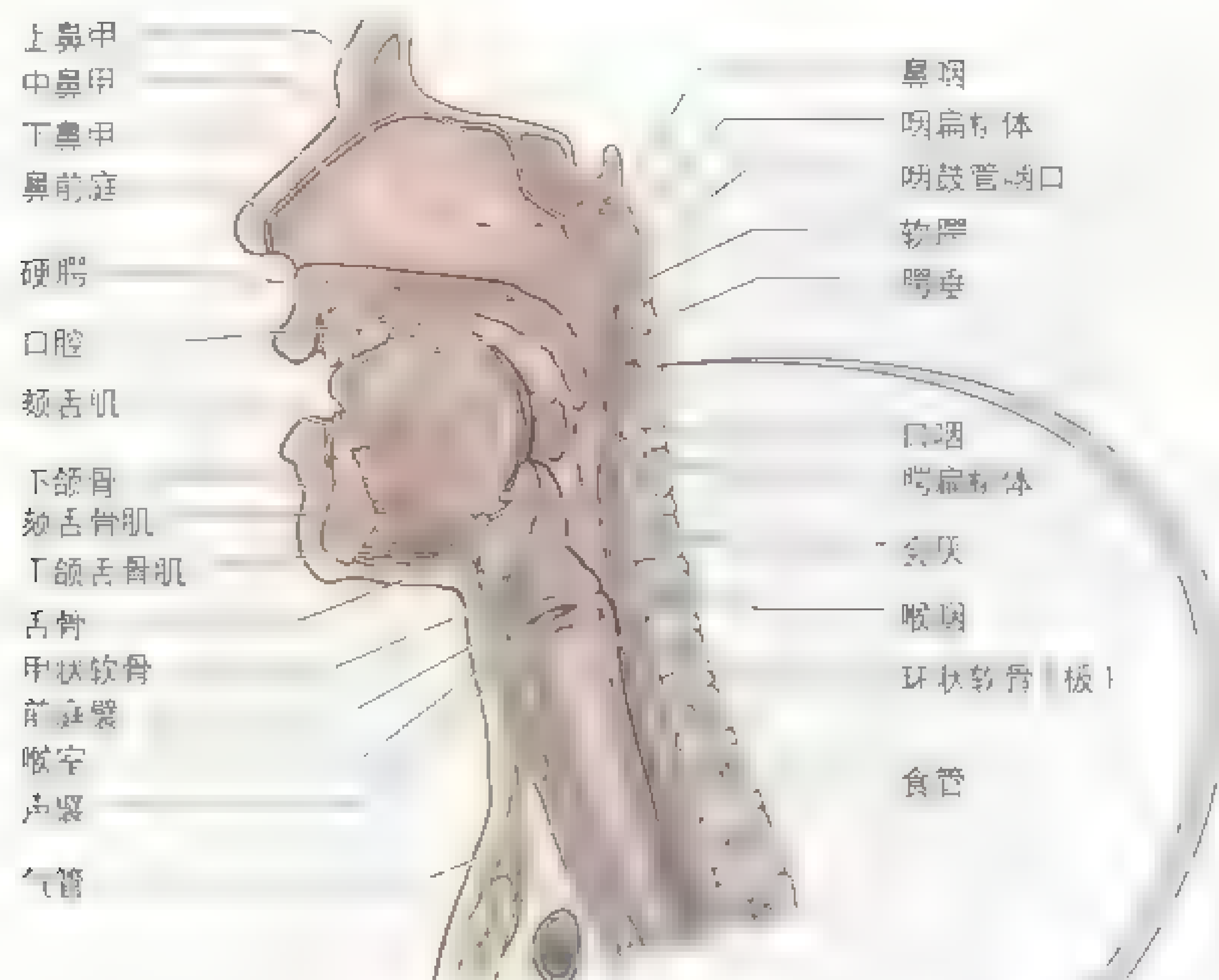
顶和后壁构成了一个连续的表面，位于蝶骨体和枕骨基底部下方（图 8.36）。

分布于咽的淋巴组织在咽的上部形成了一个不完整的**扁桃体环**，叫 Waldeyer 环（图 8.42）。淋巴组织在特定的区域聚集成块，叫**扁桃体**。咽扁桃体（通常称为腺样体）位于咽顶部和后壁的黏膜内（图 8.35，图 8.37）。从咽鼓管的中部向下有一条垂直的黏膜皱襞，叫**咽鼓管咽襞**（图 8.36，图 8.37），覆盖在咽鼓管咽肌表面。咽鼓管咽肌具有在吞咽时打开咽鼓管咽口的作用。在靠近咽鼓管咽口处咽的黏膜下聚集的淋巴组织叫**咽鼓管扁桃体**（图 8.37）。在**咽鼓管圆枕**和咽鼓管咽襞的后方有一条纵行的隐窝，叫**咽隐窝**，是咽向外、向后的延伸。

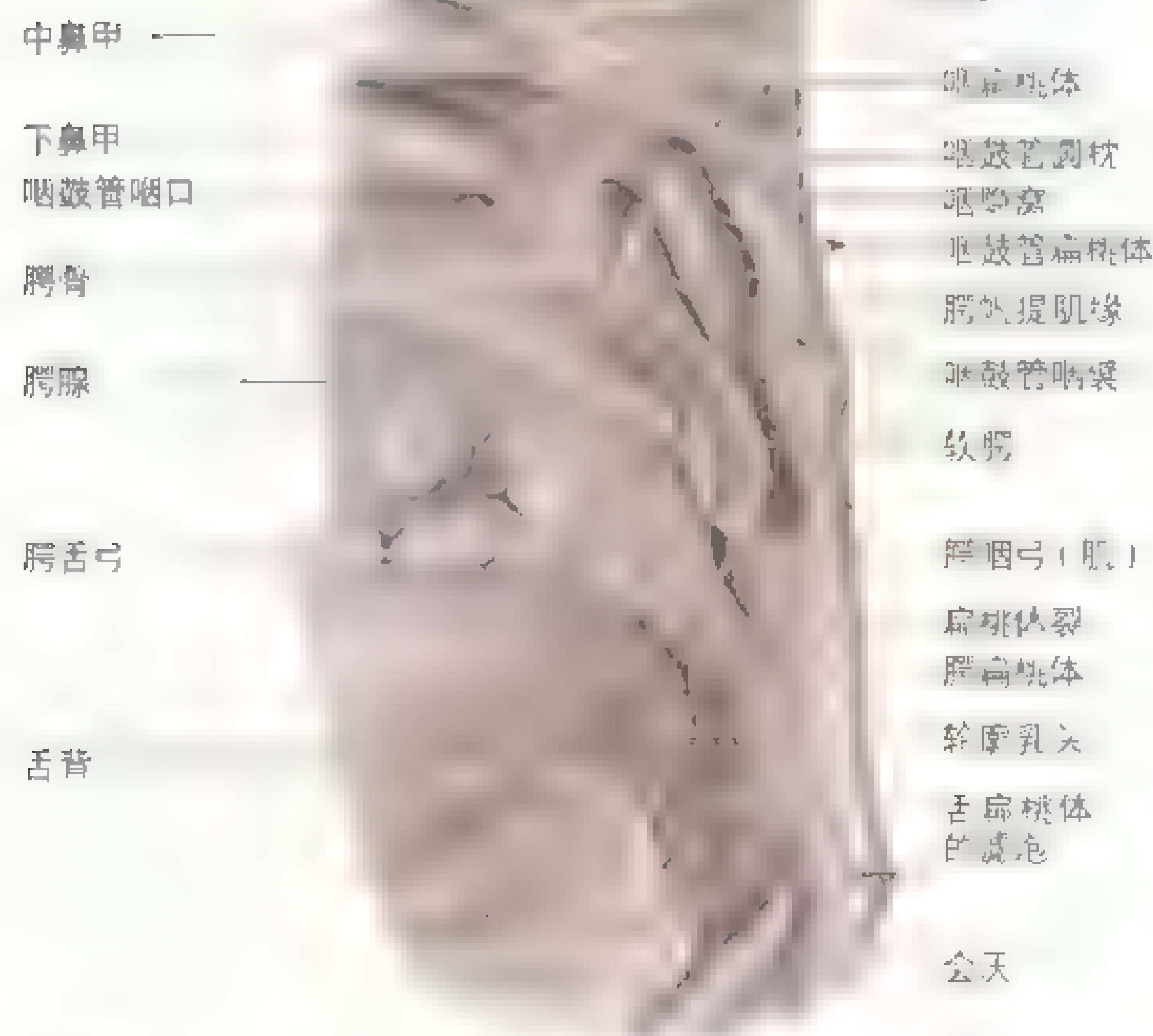
口咽具有消化功能。其上方为软腭，下方为舌底，外侧为**腭舌弓**和**腭咽弓**（图 8.37，图 8.38A）。口咽上起软腭，下抵会厌的上缘。

下咽（吞咽的动作）是将食物从口经咽和食管送入胃的复杂过程。固体食物经咀嚼和与唾液混合变成柔软的食糜。吞咽可分为 3 个阶段：

- 第 1 个阶段是主动过程，食物被腭挤压并从口推



头和颈部的正中切面



内侧面观

图 8-37 咽的内部构造　头和颈的正中矢状切面示意图（上图）。下图为上图方框部分的放大像

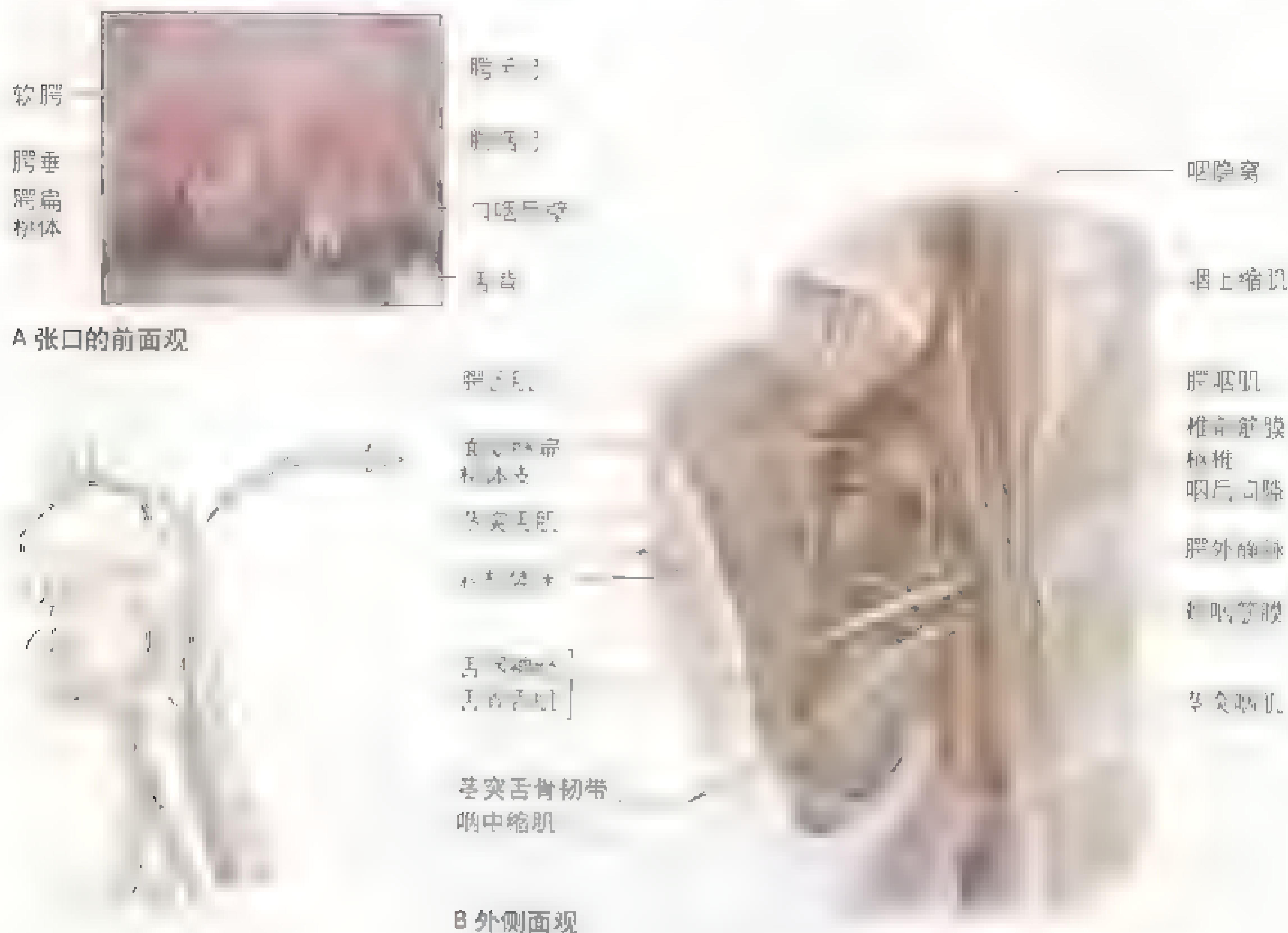


图 8.38　口腔和扁桃体床

送到口咽。此过程主要是舌肌和软腭肌作用的结果（图 8.39A、B）；

- 第 2 个阶段是主动而快速的过程，软腭上提，将鼻咽封闭，与口咽和喉咽分隔（图 8.39C）。舌骨上肌群和咽的纵肌收缩，上提咽，使咽变宽变短，接收食团；
- 第 3 个阶段也是主动的过程，3 个咽缩肌依次收缩向下挤压食物进入食管（图 8.39D）。

腭扁桃体是位于腭弓之间的口咽部两侧淋巴组织的聚集体（图 8.37 和图 8.38A）。成人的腭扁桃体位于腭舌弓和腭咽弓之间的**扁桃体窝**内，但没有充满此窝。**扁桃体床**也位于上述两弓之间，腭扁桃体位于其上（图 8.38B）。扁桃体床由咽上缩肌和薄的咽颅底筋膜纤维鞘组成（图 8.40）。咽颅底筋膜与颅骨底部的骨膜交织在一起，作为咽壁的上界。

喉咽（咽下部）位于喉的后方（图 8.35，图 8.37），起自会厌的上缘和咽会厌襞，下至环状软骨下缘。咽在此部分变细并续于食管。喉咽的后方与第 4 ~ 6 颈椎的椎体相邻。其后壁和侧壁为咽中缩肌和咽下缩肌（图 8.40A），内侧壁为腭咽肌和茎突咽肌。喉咽借位于喉前壁上的喉口与喉相通（图 8.36）。

梨状隐窝（梨状窦）是位于喉口两侧的喉咽腔的小凹陷（图 8.36）。这个黏膜覆盖的隐窝以杓会厌襞与喉的入口分隔。隐窝的外侧壁为甲状软骨

硬腭 软腭 食团 气管 食管 食团

A B C D

吞咽

图 8.39 吞咽 A [illegible] B [illegible] C [illegible] D [illegible]

舌咽神经
副神经
颈内静脉
颈内动脉
二腹肌后腹
腮腺
颈外动脉
咽中缩肌
颈上交感神经节
颈总动脉
交感干及丛
颈中交感神经节
甲状腺
甲状腺下动脉
颈下交感神经节
左喉返神经
右喉返神经
食管

A 后面观

图 8.40 咽和脑神经 A [illegible]

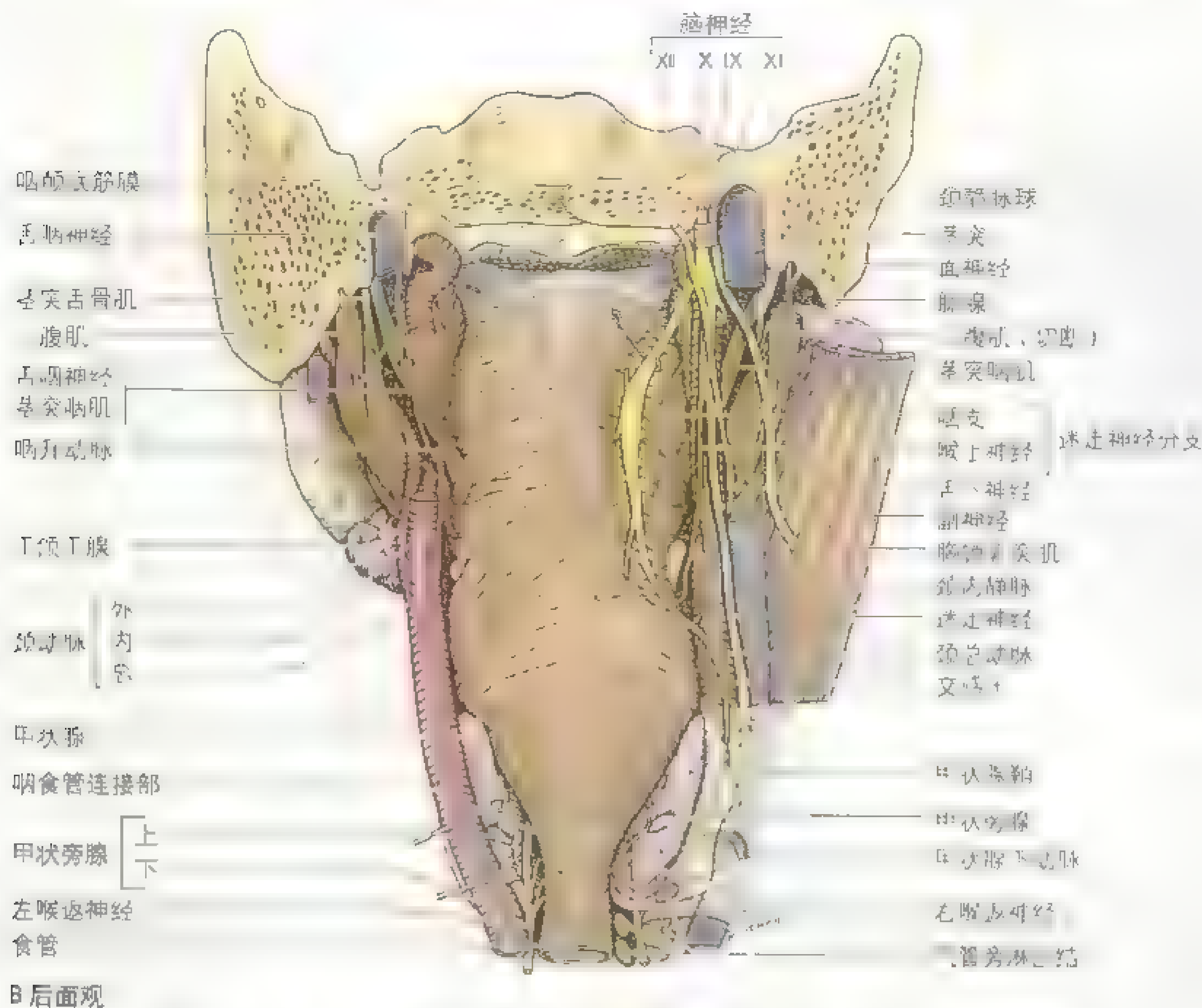


图 8.40（续） B

的内面和甲状舌骨膜。喉内神经和喉返神经的分支走行在梨状隐窝黏膜的深面，当异物滞留在隐窝时，容易损伤这两条神经。

咽肌 咽壁是消化道的特殊部分，主要由外环层和内纵层两层肌组成，与其他部分两层肌的排列相反。咽肌的外环层由 3 条**咽缩肌**组成（图 8.38，图 8.40）。内纵行肌由**腭咽肌**、**茎突咽肌**和**咽鼓管咽肌**组成。在吞咽和说话时，上述肌肉可上提喉和缩短咽。这些咽肌的附着点、神经支配和作用见表 8.6。

咽缩肌 咽缩肌的内面衬有坚韧的筋膜，叫**咽颅底筋膜**（图 8.40B），外面则覆盖着一层薄的筋膜，叫**颊咽筋膜**。颊咽筋膜向下与颈深筋膜的气管前层相延续（1000 页）。咽缩肌不随意收缩，使得咽的收缩自上而下地进行，食物因此被推向食管。3 条咽缩肌由迷走神经和舌咽神经发出的咽支以及由交感神经颈上节发出的分支共同组成的咽神经丛支配（图 8.40A，表 8.6）。咽神经丛位于咽的外侧壁，主要在咽中缩肌的表面。

咽缩肌的重叠排列在咽的肌肉组织形成了 4 条间隙，一些结构经此进入或离开咽（图 8.40A）：

- 在咽上缩肌的上方，腭帆提肌、咽鼓管和腭升动脉通过咽上缩肌和颅骨之间的间隙。在此，咽颅底筋膜与颊咽筋膜交织在一起，其上被覆黏

表 8.6 咽的肌肉



A 右侧面观

B 后面观

肌肉	起点	止点	神经支配	主要作用
外层肌				
咽上缩肌	[illegible]，下颌骨的下颌舌骨线的后端和舌的侧面	[illegible]部的咽结节	[illegible]神经颅根和咽丛	[illegible]
咽中缩肌	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
咽下缩肌	[illegible]软骨的侧面	[illegible]	[illegible]	[illegible]
内层肌				
腭咽肌	[illegible]	[illegible]	[illegible]神经颅根和咽丛	吞咽和说话时上提（变短变宽）咽和喉
咽鼓管咽肌	[illegible]	[illegible]	[illegible]神经颅根和咽丛	吞咽和说话时上提（变短变宽）咽和喉
茎突咽肌	颞骨茎突	甲状软骨的后缘和上缘	舌咽神经	吞咽和说话时上提（变短变宽）咽和喉

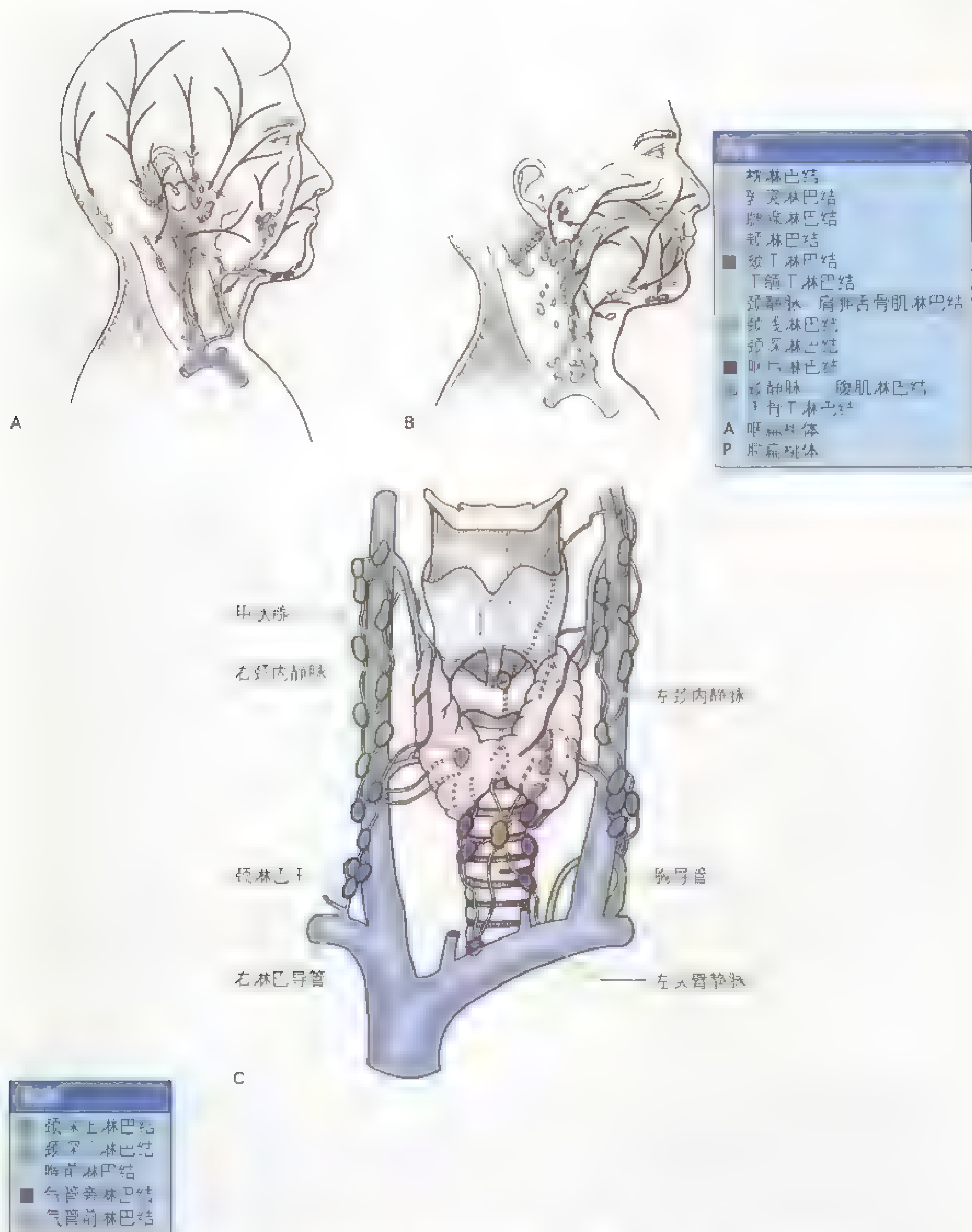


图8-41 头颈部的淋巴回流 A.浅层 B.深层 C.淋巴结、淋巴干和淋巴导管

膜，形成咽隐窝的薄壁（图 8.36）。

- 在咽上缩肌和咽中缩肌之间的间隙通向口腔，其间走行着茎突咽肌、舌咽神经和茎突舌骨韧带。
- 咽中缩肌和咽下缩肌间隙内有走向喉的喉内神经以及喉上动、静脉。
- 咽下缩肌下方的间隙内有上行入喉的喉返神经和喉下动脉。

咽的血管　面动脉的一条分支——**扁桃体动脉**穿经咽上缩肌进入扁桃体的下端（图 8.39）。扁桃体还接受来自**腭升动脉**、**舌动脉**、**腭降动脉和咽升动脉**的小分支的血液。大的腭外静脉（扁桃体静脉）自软腭下降（图 8.38），紧贴扁桃体外侧面走行，进入咽神经丛。

扁桃体淋巴管向外下方走行汇入下颌角附近的淋巴结和**颈内静脉二腹肌淋巴结**。后者因在扁桃体发炎时增大又称扁桃体淋巴结（图 8.41）。腭舌和咽扁桃体共同形成了咽淋巴（扁桃体）环（Waldeyer 环），是围绕在咽上部呈不完全环状的淋巴组织带（图 8.42）。该环的前下部由收集舌后部淋巴液的舌扁桃体构成。环的外侧部由腭扁桃体和咽鼓管扁桃体组成，后部和上部由咽扁桃体构成。

咽的神经　支配咽的神经（运动和大多数的感觉神经）来自于**咽神经丛**（图 8.39）。咽神经丛内的运动纤维来自颅部的副神经根，这些纤维加入迷走神经，随迷走神经咽支或其他分支分布到几乎所有的咽肌和软腭，但茎突咽肌（由舌咽神经支配）和腭帆张肌（由三叉神经的上颌神经支配）例外。咽下缩肌也接受来自迷走神经的喉外神经和喉返神经的一些运动纤维的支配。咽神经丛内的感觉纤维来自舌咽神经。它们负责咽的 3 个部分的大部分黏膜的感觉。鼻咽前部和上部的

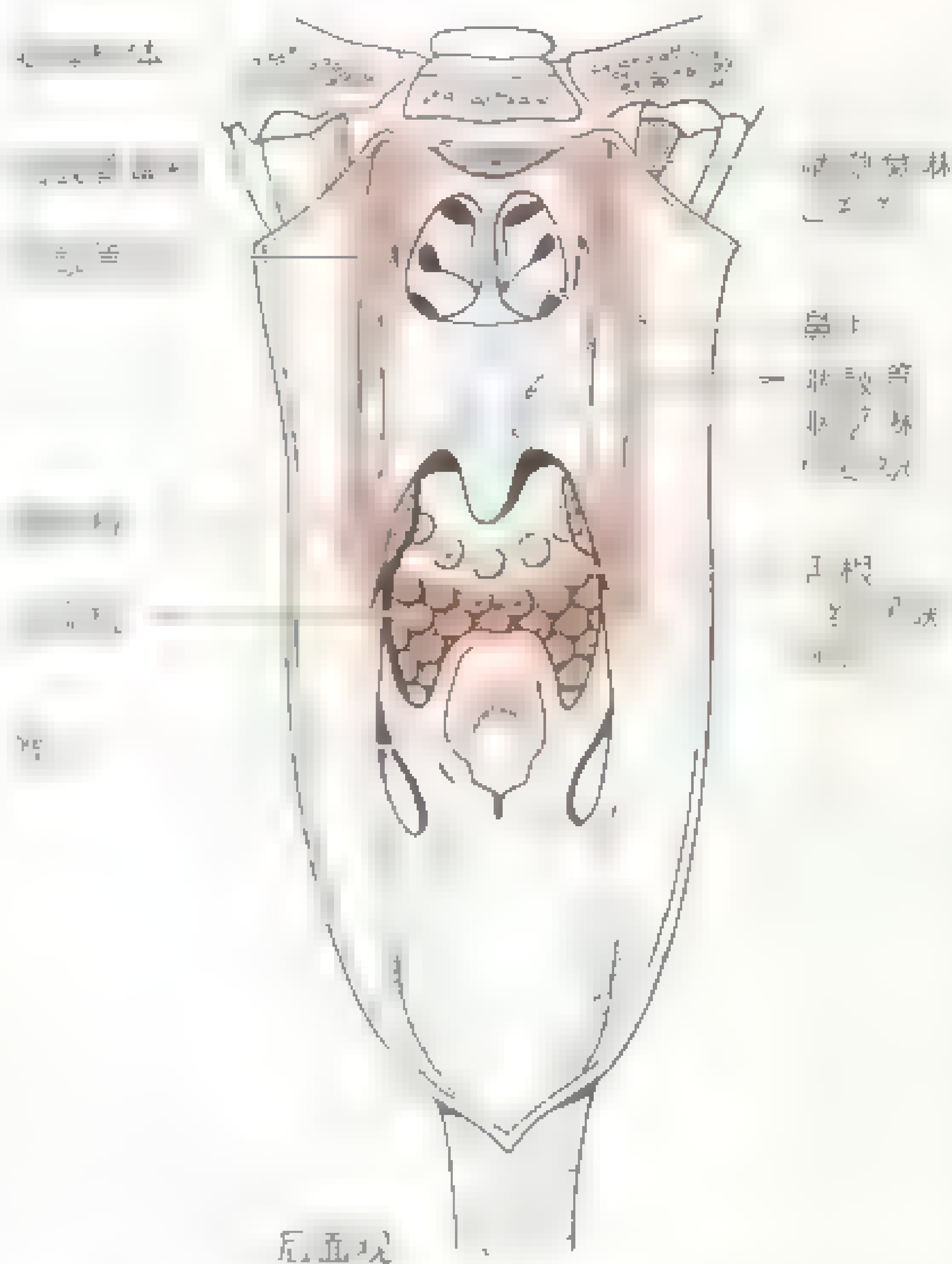


图 8.42　舌和咽的淋巴组织　观察在咽上部由咽扁桃体、咽鼓管扁桃体、腭扁桃体和舌扁桃体组成的咽淋巴（扁桃体）环

黏膜感觉主要由上颌神经（三叉神经第 2 支）支配，该神经为纯感觉性质。扁桃体神经来自于由舌咽神经和迷走神经的分支组成的**扁桃体丛**。其他的分支来自咽神经丛（图 8.39B）。

喉咽异物

食物在吞咽过程中经过喉咽时，有一些会进入梨状隐窝。进入咽的异物（如鸡骨或鱼骨）可能会滞留在该隐窝内。如果是很尖的异物，就可能会刺破黏膜，损伤喉内神经。利用器械取出这些异物时，也有可能刺破黏膜，从而使喉上神经的喉内支受到损伤。这些神经的损伤可能会导致下至声襞的较大范围的喉黏膜感觉丧失。幼儿吞食异物后，大部分可到达胃并较容易地经胃肠道排出。有时候，异物会停留▶

▶在喉咽的下端，因为这里是它最狭窄的部分。X线检查和/或CT扫描或磁共振会检测到不透X线的异物（如鸡骨头）的存在。存在于咽的异物通常可利用咽镜在直视下取出。

梨状隐窝窦道

偶尔地会有一个窦道自梨状隐窝通向甲状腺，这是一个潜在的甲状腺炎的发病因素。此窦道由与发育阶段的喉咽相连的甲状舌骨管的残留物发育而来（Moore和Persaud, 1998）。甲状腺则是由甲状舌骨管的下端发育而成。由于梨状隐窝位于甲状腺上端的深面，所以在进行甲状腺部分切除时需要去除该窦道（Scher和Richtsmeier, 1994）。

扁桃体切除术

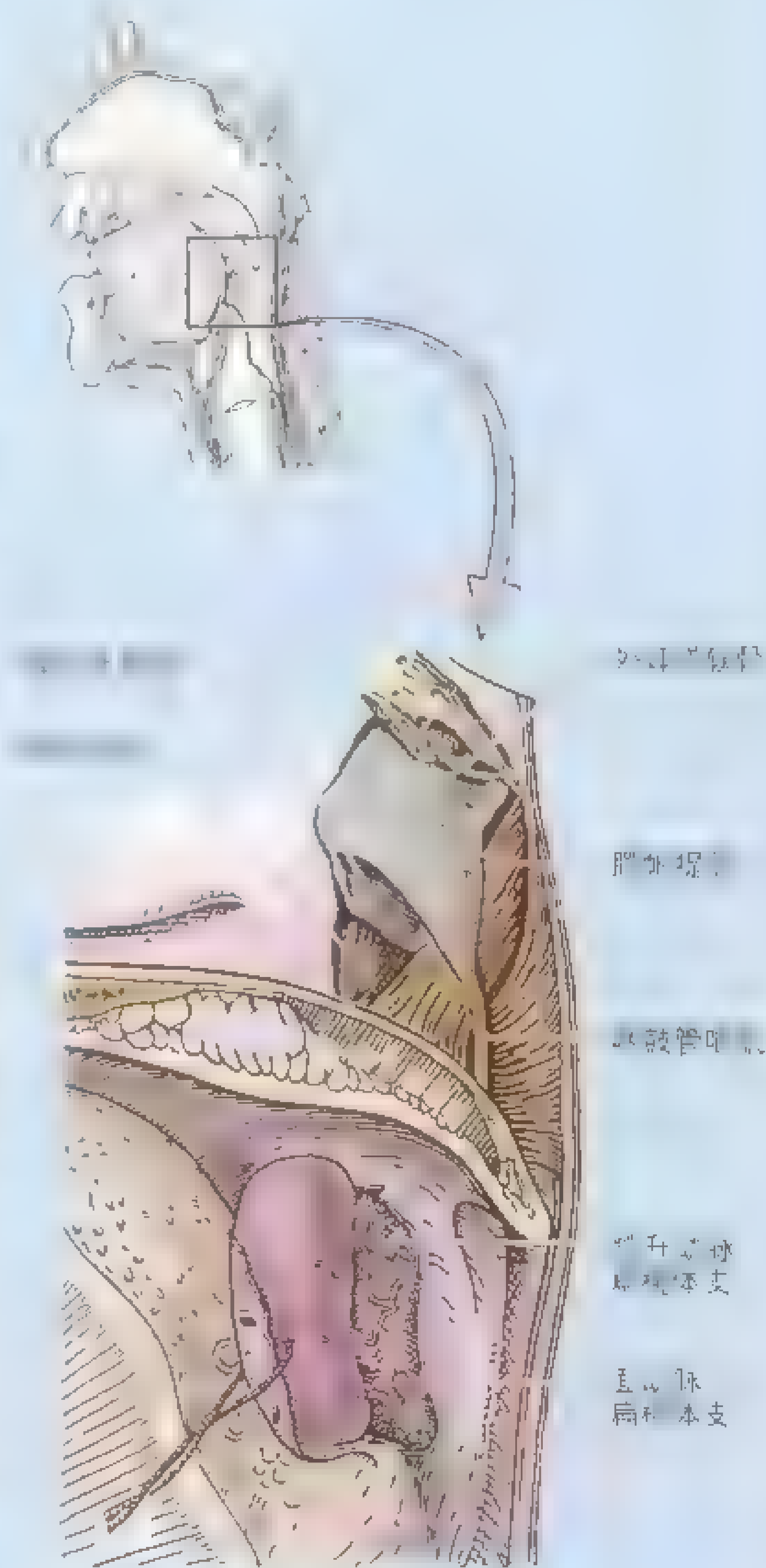
扁桃体切除术是指将腭扁桃体从扁桃体床剥离下来，即用剥刀或绳套手术法去除扁桃体的过程。每种方法都包括去除扁桃体和覆盖扁桃体床的筋膜鞘内部分。由于扁桃体的血供丰富，在术中可能会导致扁桃体动脉或其他动脉分支的损伤出血，但最常见的出血来源是腭外大静脉（图8.38B）。舌咽神经在咽的外侧壁与扁桃体动脉伴行。由于咽外侧壁很薄，因此舌咽神经容易被损伤。当颈内动脉弯曲并紧贴扁桃体外侧时也易受损。

腺样体炎

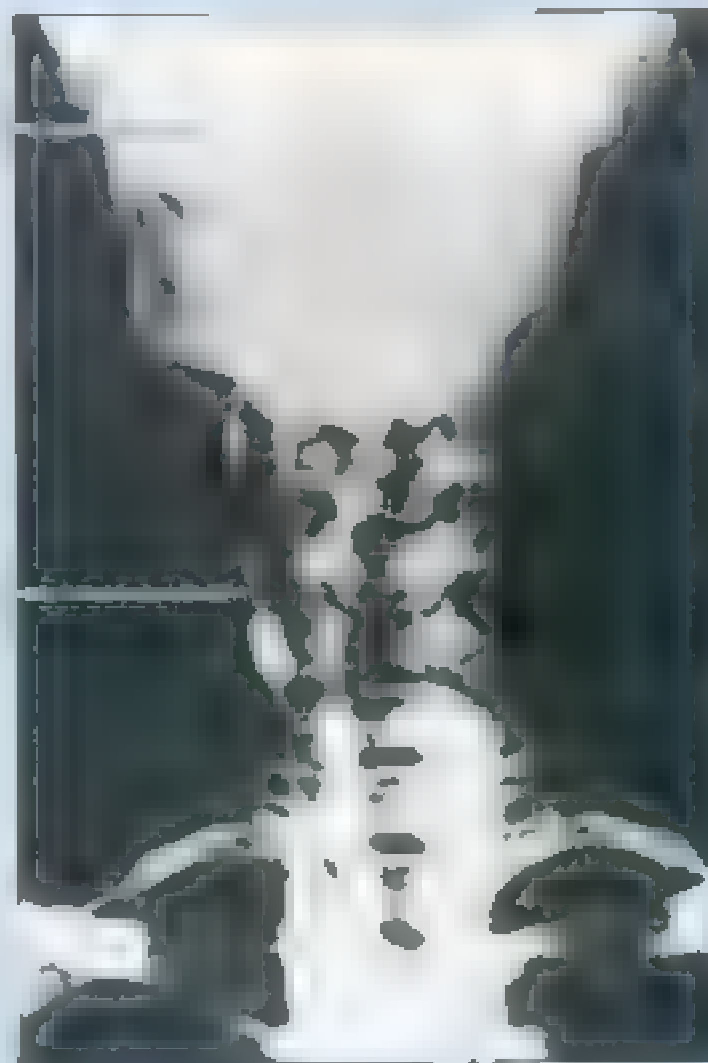
腺样体炎是指咽扁桃体的炎症，能阻碍空气自鼻腔经后鼻孔向鼻咽传送，从而需要进行口式呼吸。肿大的咽扁桃体的感染可蔓延至咽鼓管扁桃体，引起咽鼓管肿胀和关闭。鼻腔和咽鼓管的阻塞可能会引起听力的下降。如鼻咽部的感染扩散至中耳，则会导致中耳炎，引起暂时性或持久性的听力丧失（969页）。

腮瘘

腮瘘（瘘指不正常的管道）向内开口于扁桃体窝，向外开口于颈部两侧（1060页A）。这个异常的管道是由于第2咽袋和第2咽沟（窝）残留物的存在造成的（Moore和Persaud, 1998）。该瘘管的颈部开口常位于下1/3颈部的胸锁乳突肌前缘上，然后穿过皮下组织、颈阔肌和颈部筋膜上升，进入颈动脉鞘。继而穿经颈内动脉和颈外动脉之间，到达其在扁桃体窝的开口。通过X线检查可确定该瘘管的行程（1060页B）。▶







腮窦及腮腺囊肿

如果胚胎期的颈窦没有消失，可能会保留下来一条很窄的管道并与颈的外侧面相通，这个管道即腮窦（Moore 和 Persaud, 1998）。腮窦的开口可能位于胸锁乳突肌前缘的任何位置。如果颈窦的残留物没有与颈的表面相通，就可能形成腮囊肿（颈外侧囊肿），常位于下颌角的下方。虽然这些囊肿可能存在于婴儿或儿童期，但在成年早期之前可能不会变大而不易被发现。上述腮窦和腮囊肿通常需要手术切除。○

食管

食管是一个肌性管道，续于喉咽（图 8.35）。其管壁上 1/3 为横纹肌（随意运动），下 1/3 为平滑肌（不随意运动），中间则为横纹肌和平滑肌的混合体。食管在第 6 颈椎水平、环状软骨的后方起始于环状软骨下缘中线附近，在下降时略向左侧倾斜。先后经上纵隔和后纵隔下行（见第一章），[illegible]在贲门口进入胃（见第二章）。食管位于气管和[illegible]部脊柱之间（图 8.37）。在右侧，食管[illegible]颈胸膜接触，而在左侧，胸导管位于胸膜和食管之间。食管排空时，它具有一个狭长的孔道。当食物进入食管时，食管扩张，引起食管下 2/3 的蠕动。在咽下缩肌的环形肌纤维的作用下，咽与食管结合部收缩，使之成为食管的最狭窄部（图 8.36）。

喉返神经位于食管两侧的气管食管沟内（图 8.40A）。食管的右侧有甲状腺的右叶和右颈动脉鞘及其内容物，在颈根部与颈胸膜接触。食管的左侧为甲状腺的左叶和左颈动脉鞘。胸导管紧贴食[illegible]有关胸导管和食管腹部的描述，详见第一章和第[illegible]

食管的血管 [illegible]由**甲状腺下动脉**的分支提供。每[illegible]通过[illegible]相互吻合，[illegible]与**甲状腺下静脉**[illegible]。食管[illegible]**气管旁淋巴结**和**颈深下淋巴结**（图 8.41）。

食管的神经 躯体运动和感觉纤维分布到食管上半部，[illegible]、[illegible]交感纤维和内脏感觉纤维分布到食管下半部。食管颈段接受来自喉返神经分支的躯体性纤维以及通过甲状腺下动脉丛接受来自颈交感干内脏运动纤维的支配（图 8.40）。

食管损伤

食管损伤是贯通性颈部外伤中最少见的类型，但因颈部手术或其他处理而并发的食管损伤的发病率却最高。由于呼吸道位于食管的前方并对食管起到一定的保护作用，因此在具有持续性食管损伤的患者中，大多数伴有呼吸道的损伤。食管损伤的隐匿性很强，故损伤不容易被检查到，特别是当它被其他器官遮挡时。那些因漏诊而没有及时发现的食管损伤患者，如果不进行手术处理，几乎都会死亡，而接受手术的患者也有约50%会死亡（Sinkinson，1991）。

气管食管瘘

大多数常见的先天性食管异常是气管食管瘘（TEF），通常会伴有某些类型的食管闭锁。在大多数常见的气管食管瘘（约90%的病例）中，食管的近侧端形成一个盲袋，而远侧端与气管相通（A）。在这些病例中，盲袋内充满黏液。少数病例的食管近侧端与气管相通，而远侧端加入到胃（C）。气管食管瘘是由于分隔气管和食管的气管食管隔发生异常所致（Moore 和 Persaud，1998）。

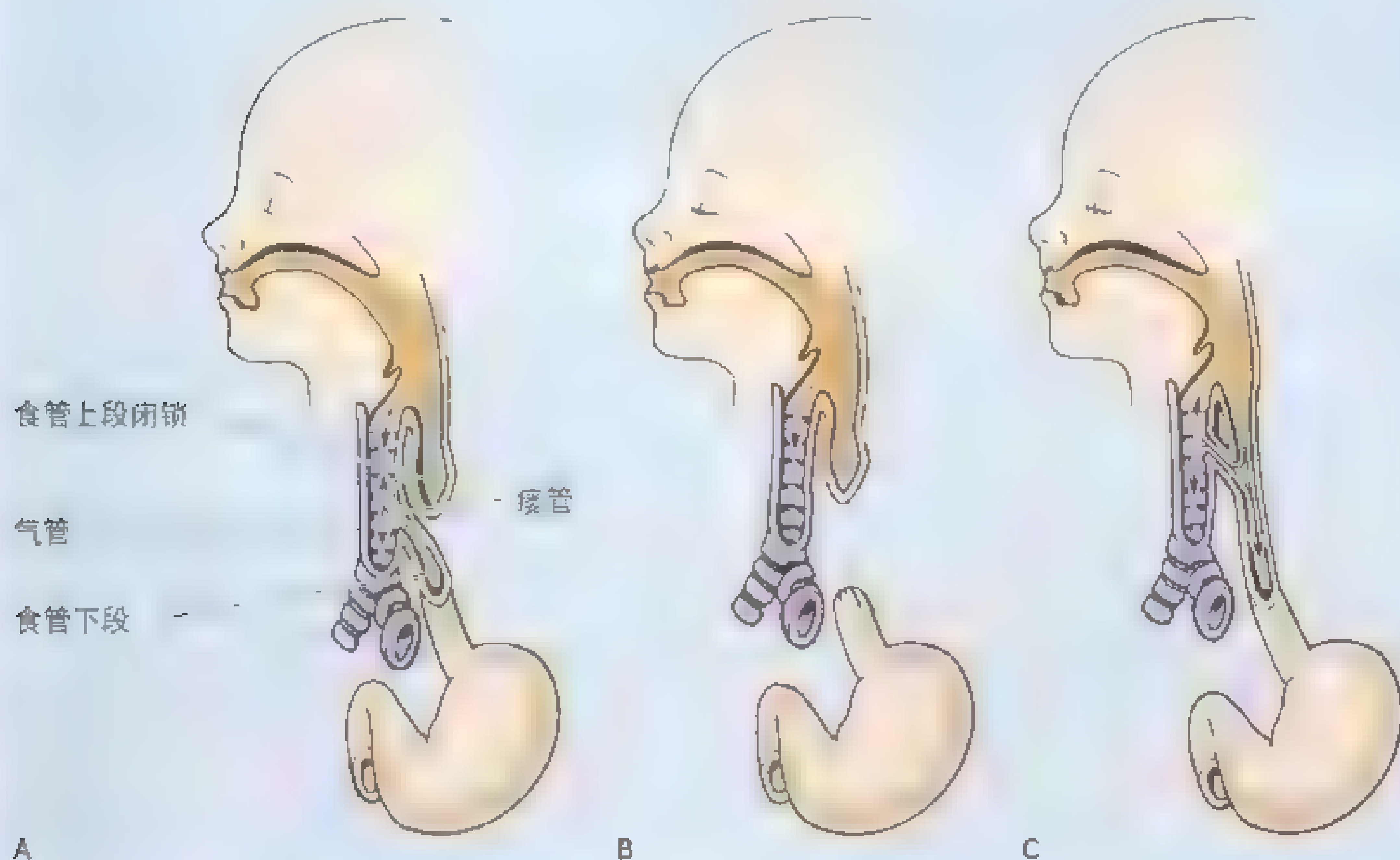
食管癌

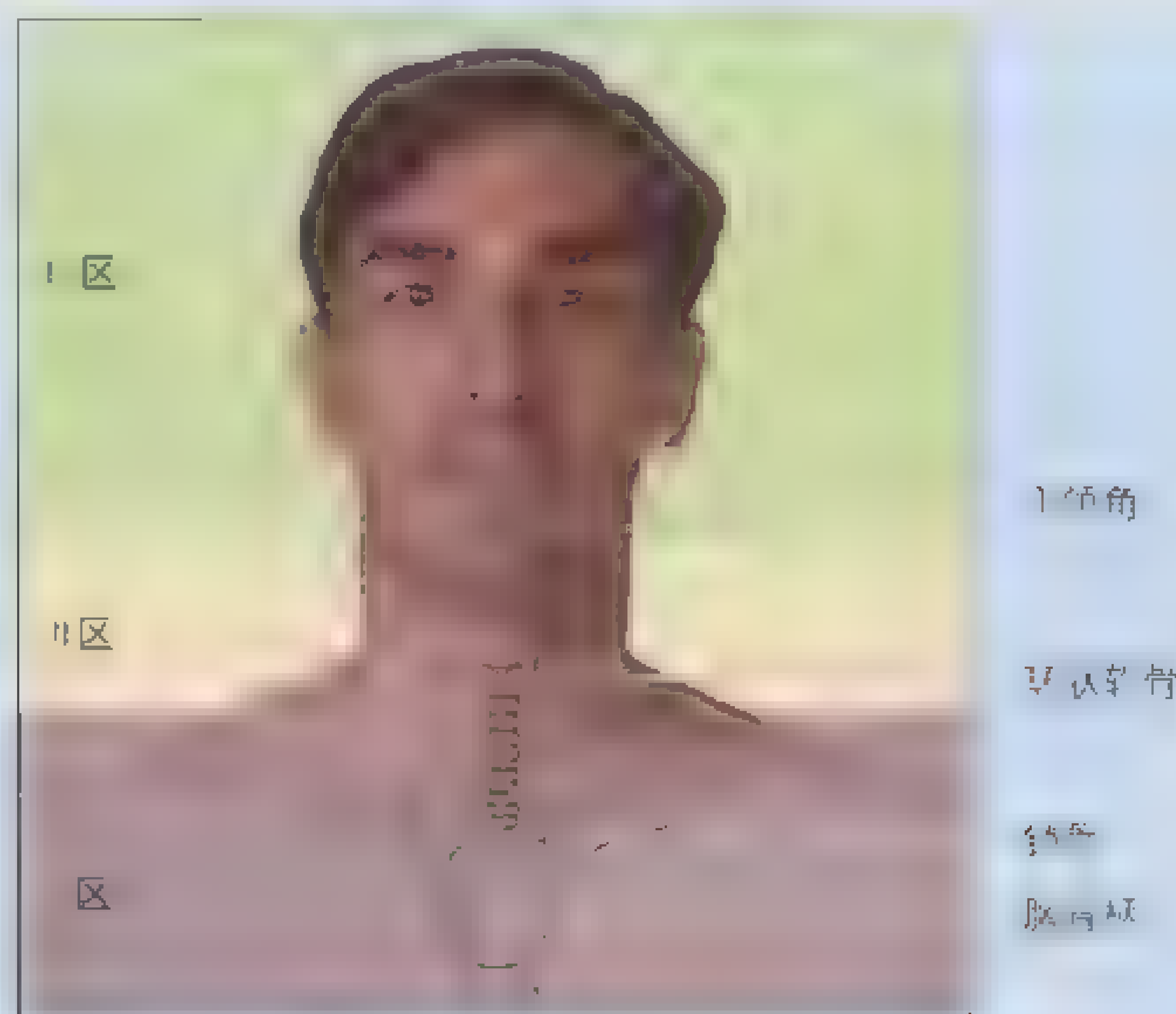
食管癌最常见的症状是吞咽困难，但此症状通常容易被忽视，直到食管的孔径减少30%－50%以后才会被引起注意。食管镜是检查食管肿瘤的常用诊断工具。一些患者如出现吞咽疼痛，则提示肿瘤已扩展到食管周围组织。颈深下淋巴结的肿大也提示食管癌的存在。由于食管癌压迫喉返神经，因此出现声音嘶哑。

贯通性颈部外伤带

为判断颈部外伤的程度，临床上常将颈部分为3个损伤带。这样的划分有助于医生了解在颈部外伤时哪些结构易受损伤。

- 带Ⅰ：颈根（底）部，从锁骨和胸骨柄到环状软骨下缘之间的区域。易于损伤的结构有





颈胸膜、肺尖、甲状腺和甲状旁腺、气管、食管、颈总动脉、颈静脉和脊柱颈段。

- 带Ⅱ：从环状软骨到下颌角之间的区域。易损伤的结构有甲状腺上极、甲状软骨、环状软骨、喉、喉咽、颈动脉、颈静脉、食管和脊柱颈段。
- 带Ⅲ：下颌角上方的区域。易损伤的结构有唾液腺、口腔和鼻腔、口咽和鼻咽。

带Ⅰ和带Ⅲ的损伤常会阻塞呼吸道，而且由于损伤的结构不易看到和难以修复以及血管损伤难以控制，该区域损伤的并发症的出现率（手术或其他处理所引起的并发症）及死亡率很高。带Ⅱ的损伤最常见，但并发症的出现率和死亡率却较低，这是因为医生可通过直接的压迫来控制血管的损伤，而且较带Ⅰ和带Ⅲ更容易地观察到损伤结构并及时采取处理措施。

颈部的淋巴

大多数颈部浅组织的淋巴由汇入到**颈浅淋巴结**的淋巴管收集。颈前淋巴结沿颈外静脉排列。来自这些淋巴结的淋巴，同所有头颈部的淋巴一样，回流到**颈深下淋巴结**（图 8.41，图 8.42）。参与此区淋巴回流的部分颈深下淋巴结的输出管与副神经一起下降，穿过颈后三角。6 ~ 8 个淋巴结的大部分淋巴回流到与颈横动脉伴行的锁骨上淋巴结。颈深淋巴结的主要部分沿颈内静脉形成一条淋巴结链，大部分被锁骨下肌覆盖。其他的颈深淋巴结包括喉前淋巴结、气管前淋巴结、气管旁淋巴结和咽后淋巴结。颈深淋巴结的输出淋巴管汇合在一起形成**颈淋巴干**（**颈干**）。左侧的颈淋巴干通常汇入到胸导管，右侧的颈淋巴干直接或通过一条短的右淋巴导管注入颈内静脉和锁骨下静脉的汇合处（右静脉角）。

胸导管是一条大的淋巴管道，起自腹腔的**乳糜池**（见第二章），沿食管左侧上行，穿经后纵隔和胸腔上部（见第一章）。胸导管在颈根部弯向外侧，位于颈动脉鞘的后方，交感干、脊柱和锁骨下动脉的前方。胸导管在锁骨下静脉和颈内静脉的连接处（左静脉角，图 8.43）进入左侧头臂静脉。除头颈部的右侧、右侧上肢和右侧胸腔的淋巴回流至右淋巴导管外，全身其他各处的淋巴均回流到胸导管。

颈部淋巴清扫

当癌症扩散到淋巴组织时，常需要对颈深部的淋巴结和淋巴组织进行彻底的清除，即将颈深淋巴结和其周围的组织尽可能地完全去除。大动脉、臂丛、迷走神经和膈神经应当保留，而大部分颈丛的皮支则应去除。这种操作的目的是去除与某一区域淋巴结相关的所有组织。颈深淋巴结，特别是那些沿颈横动脉排列的部分，可能参与了胸腹腔癌症的扩散过程。由于这些淋巴结的肿大是该区域癌症的最早信号，它们常被称作颈部的哨兵淋巴结。

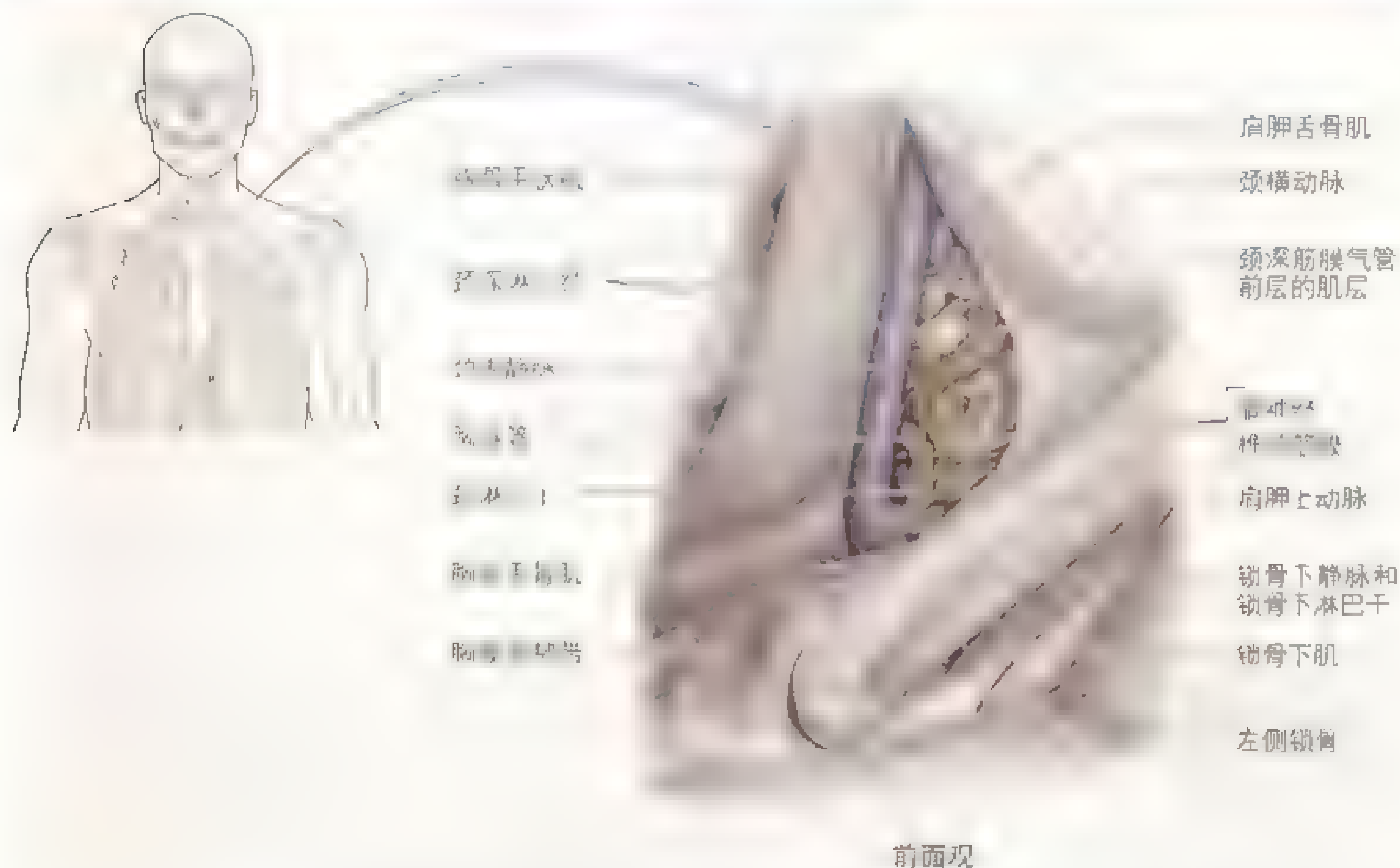
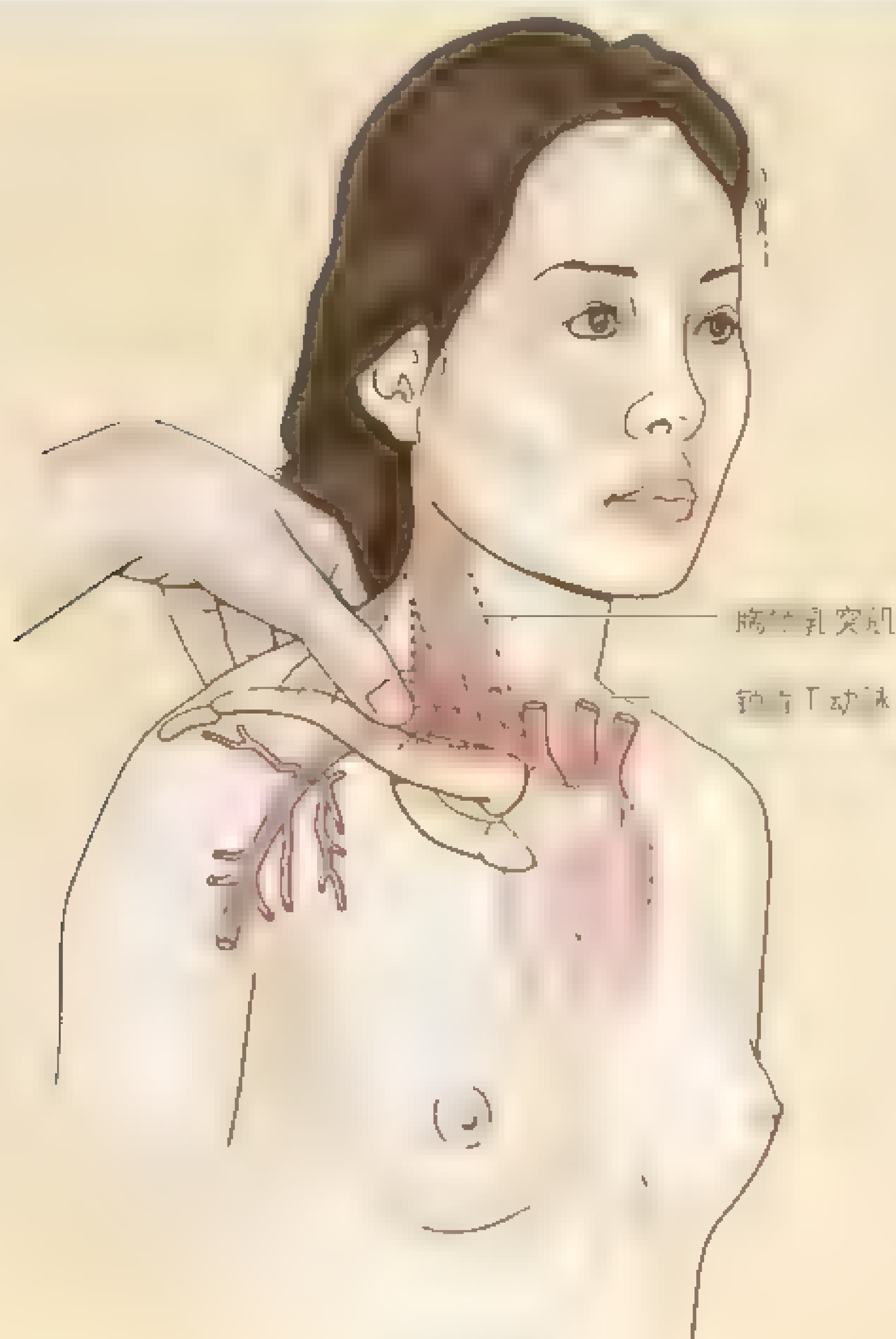


图 8 43 颈根部的淋巴 [illegible] 内静脉的连接处终止

颈部的表面解剖

婴儿的颈部较短，因此婴儿颈部的脏器较成人更靠近上端。到 7 岁时，颈部脏器仍未到达其最终的位置。颈部的延长伴随着皮肤的生长变化。如果在婴儿的颈部下方做一切口，其形成的疤痕到儿童时则位于胸骨的上方。

由于**颈外静脉**斜行通过颈部，通常易于看到。它位于颈阔肌的深面，胸锁乳突肌的浅面。儿童和中年女性的颈外静脉不易在体表看到，因为他们的颈部皮下组织要比男性厚。为了更容易看到颈外静脉，可采用闭口用力鼓气的方法或在锁骨上三角处轻压颈外静脉使之扩张，因为这▶



▶此做法可阻止颈外静脉血液向右心回流。

在大多数人，如果在锁骨中、内1/3交界处的上缘向下、向后触压，则可感受到锁骨下动脉的搏动。在下颌骨和下颌下腺之间也可能触及到下颌下淋巴结。它们接收眼以下的面部和舌的淋巴。自下颌角沿下颌骨下缘移动手指，手指在颏下可触及到颏下淋巴结。

舌骨呈“U”形，位于颈前部第3颈椎水平，下颌骨和甲状软骨之间，随吞咽而上下移动。只有在一侧的舌骨大角被固定时，才可能触及到另一侧的大角。**喉结**由两侧的甲状软骨板在前方的中线以锐角融合而成。**甲状软骨角**在青春期后的



下颌下淋巴结触诊



男性更为明显，形成喉结（"亚当的苹果"），很容易看到和触及。吞咽时也能感受到喉结的移动。声襞位于喉结的中部水平。当一侧甲状软骨的上角固定时，另一侧的上角可被触及。

将示指和中指放在甲状软骨上，向后外方压向气管和胸锁乳突肌之间，可触及颈动脉的搏动，搏动位置紧贴胸锁乳突肌的内侧缘。将在颈部下方进行颈动脉触诊，以避免颈动脉窦受压。颈动脉窦受压可反射性地引起血压下降和心率减慢。

在第6颈椎水平，喉结的下方可触及到**环状软骨**。尽可能地把头后仰，将手指自喉结向下移动，能触及环甲韧带，为环甲膜穿刺部位（1044页）。由于环状软骨弓较气管环更为突出，当手指向下移动环状软骨弓时，指尖会有一点下陷的感觉。

环状软骨是颈部一个重要的体表标志，它代表着：

- 第6颈椎水平；
- 向第6颈椎横突压迫颈动脉的位点；
- 喉和气管的连接部；
- 咽和食管的交界处；
- 喉返神经进入喉的位置；
- 位于甲状腺峡部上方约3cm处。

在颈下部可触摸到**气管环**。第2－4气管软骨环因为有连结甲状腺左、右侧叶的峡部的覆盖而不能触及。第1气管环紧靠甲状腺峡部的上方。

用针对前部或后部的检查手法可触摸到**甲状腺**（详见Willms等，1994）。尽管这两种手法经常使用，但对一些不在经期或孕期的女性，正常的甲状腺却很难完整地看到或清楚地触摸到。正常的甲状腺富含有肌肉组织（Swartz，1994）。甲状腺峡部位于环状软骨下缘中间，从中线向两侧分别延伸约1.25cm。将一只手的指尖放在环状软骨弓中点的下方，让被检查者做吞咽动作，通常可触及到峡部，能感受到峡部先上后下的移动。甲状腺侧叶的尖位于甲状软骨板的中部。

颈后部的表面解剖见第四章的描述。有以下3个要点：

- 第6、7颈椎的棘突可被触摸到并可看到，特别是在屈颈时；
- 第1、6和第7颈椎的横突也可触摸到；
- 朝向乳突尖，向后下方用力按压时，能摸到寰椎结节。

颈部医学影像

X 线检查

标准的脊柱颈段的 X 线检查[illegible](AP)、侧位和斜位。在脊柱颈段的常[illegible]AP 的照片上，由于下颌骨的遮盖，上两个颈[illegible]椎。[illegible]垂直投射到 X 线胶片盒上（图 8 45）。此种位置的胶片可显示枢椎和寰椎的关系。由于寰枢[illegible]椎的侧[illegible]易辨认。位[illegible]晰可见，在寰椎侧块[illegible]容易辨认。

[illegible]的侧位片时，使[illegible]骨水[illegible]椎的颈部[illegible]缘的光滑弧度遭到[illegible]相应韧带的剥脱。[illegible]

下颌骨体

第 3 颈椎棘突

椎体钩状突

甲状软骨板

椎间盘

气管

第 7 颈椎棘突

图 8 44 脊柱颈段的 X 线像[illegible]AP[illegible]胸椎和第 1 肋的后部

X 线射束

C3

X 线胶片

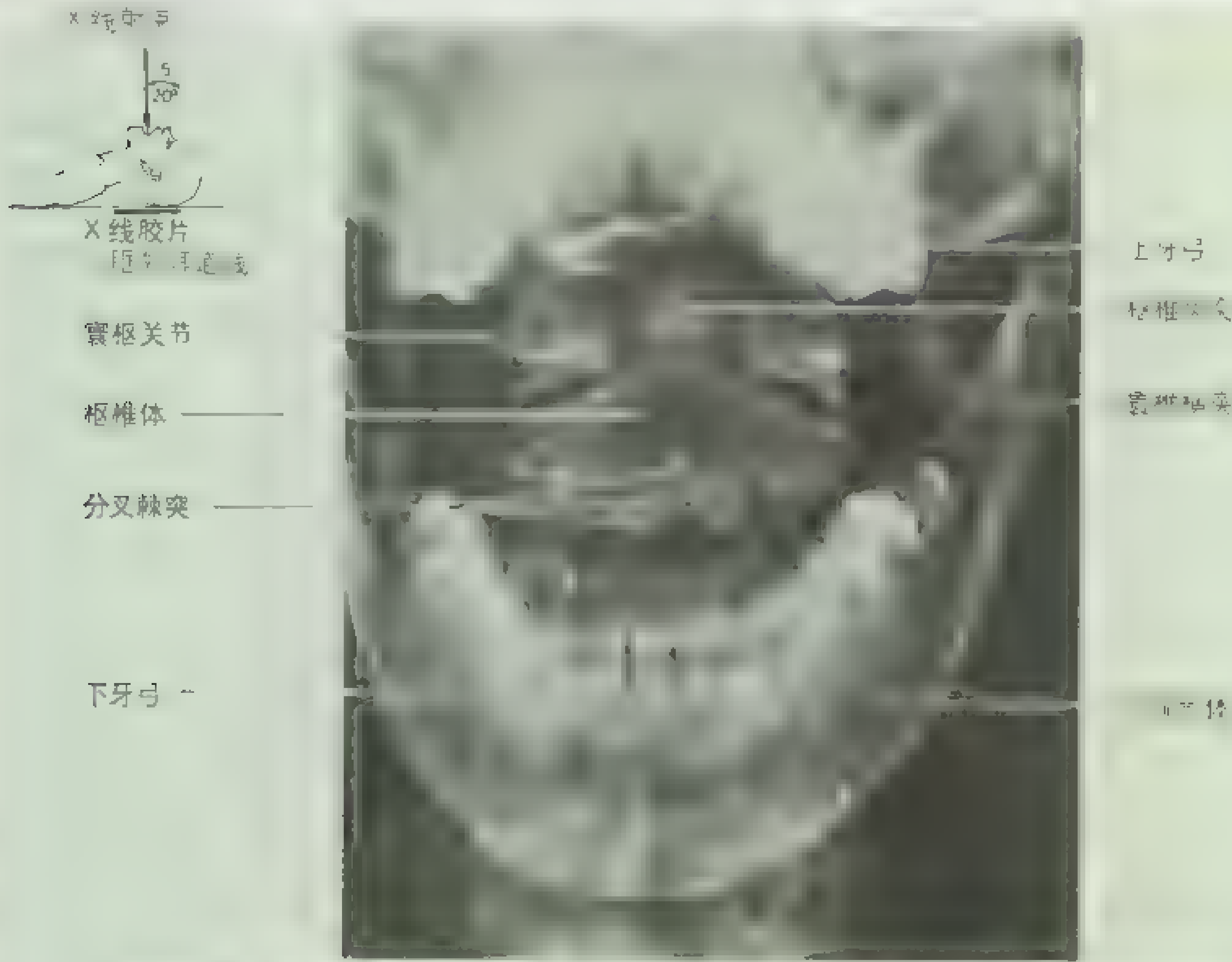


图 8 45 张口拍摄的齿突的 X 线像 前后位(AP ... 状的突起即齿突

... 嚏。

如欲观察脊柱颈段的完整情况，常需要拍颈部的斜位片。标准的 45° 斜位片显示第 4 椎间孔和钩椎关节（见第 5 章）。骨质增生（如脊柱关节的骨赘）可在斜位片上观测到。食管的对比显像是指让患者口服硫酸钡和水的混合（钡餐），然后再进行的 X 线检查（图 8.48）。4 个食管狭窄中的第 1 个出现在咽与食管连接部，该最狭窄的部位是食管的起始处。

计算机断层扫描（CT）

经甲状腺水平的计算机断层扫描（CT）显示了颈部的横切面（8 48A）。CT 图像的上部代表 ... 织间和软组织内（如甲状腺）放射线密度的差异。

磁共振成像（MRI）

磁共振成像（MRI）系统能建立颈部的横切面、矢状切面和冠状切面的图像，具有无放 ...

... MRI 要好于 CT，因为它可更为 ... 息较少（图 8 26，图 8 49B，图 8 50，图 8 51）。

超声检查

超声扫描也是一种检查颈部软组织的诊断成像技术。超声扫描能提供许多颈部异常状

下颌角
椎间盘间隙
第4颈椎体
部分钙化的环状软骨板
椎间孔
第7颈椎体
枕骨
寰椎后弓
枢椎棘突
关节突关节
第7颈椎棘突

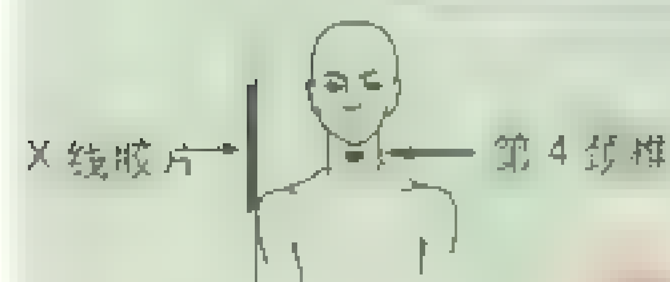


图8.46 脊柱颈段的X线像 [illegible] 第7颈椎[illegible]棘突[illegible]节突及其关节



图8.47 正常颈内动脉血流的彩色多普勒图像

▶态下的图像，它具有无创性、费用低和操作简便等优点。超声扫描对于一些用物理检查方法难以区分的结构（如实质性包块和囊肿）的诊断，是很有帮助的。颈部动脉和静脉的血管成像常采用血管内超声扫描。图像由放置在血管内的传感器产生。多普勒超声技术可对通过血管的血流进行检测（图8.47），如检测颈动脉的血流速度。○

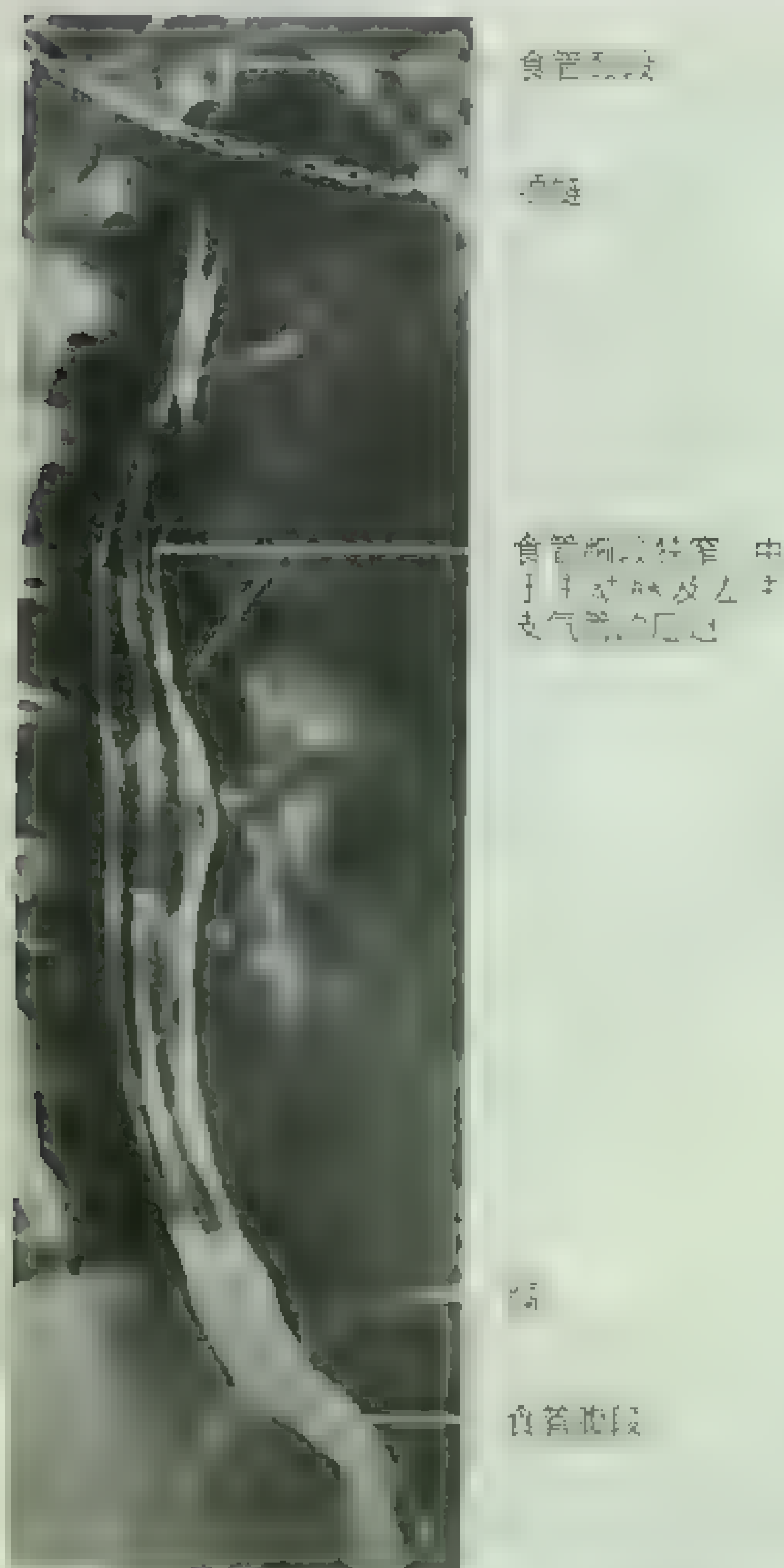


图 8.48 食管的 X 线图像 该图像为服用钡餐后所得。

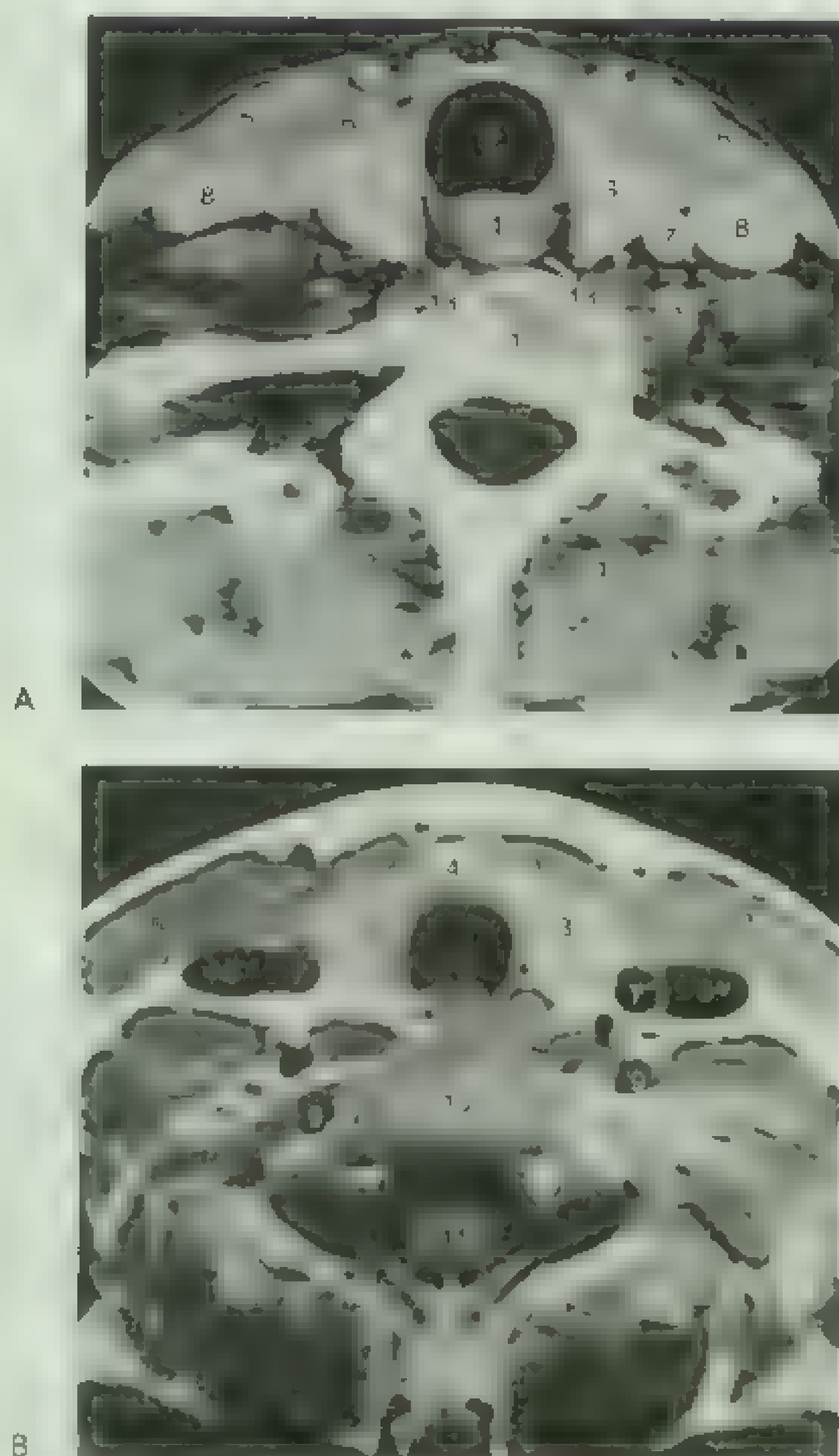


图 8.49 通过甲状腺的颈部横切面 A. 经甲状腺侧叶的 CT 扫描图像（此图由加拿大多伦多大学医学影像学副教授 Dr. Keller M 博士提供） B. 经甲状腺峡部的 MRI 扫描图像。1. 食管 2. 气管 3. 甲状腺侧叶 4. 甲状腺峡部 5. 胸锁乳突肌 6. 胸骨舌骨肌 7. 颈总动脉 8. 颈内静脉 9. 椎动脉 10. 椎体 11. 脑脊液中的脊髓 12. 颈部的深层肌 13. 咽后间隙（此图由加拿大多伦多大学三医院磁共振中心主任 Dr Kucharzyk W 博士提供）

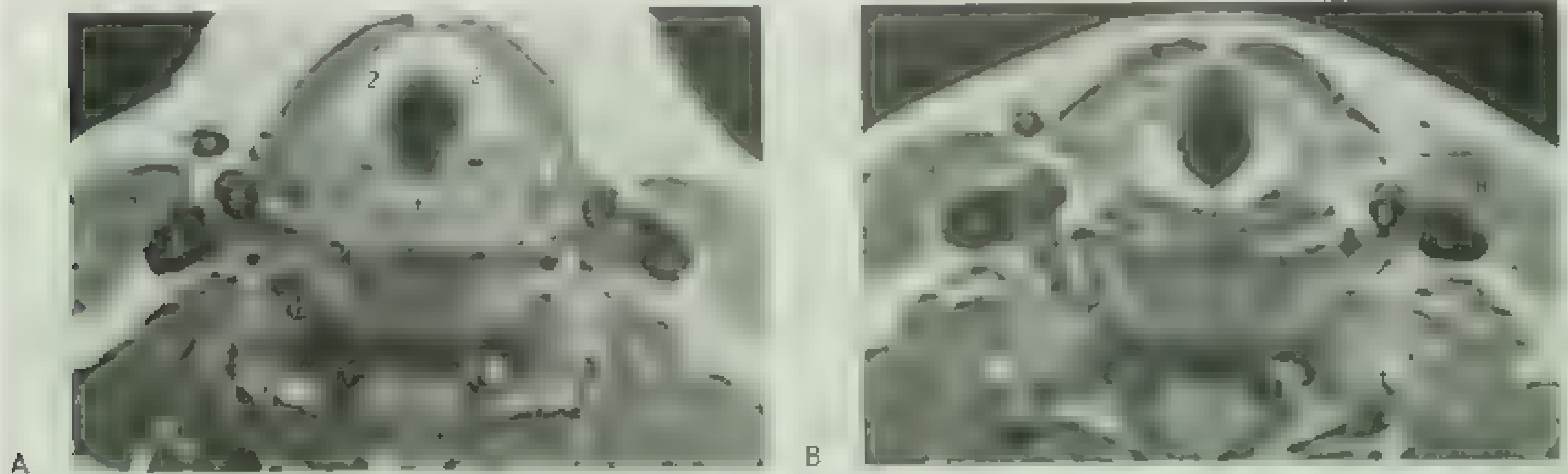


图 8 50 喉的 MR 横断扫描图像 [illegible] 医院磁共振中心主任 Dr Kucharzyk W 博士提供）

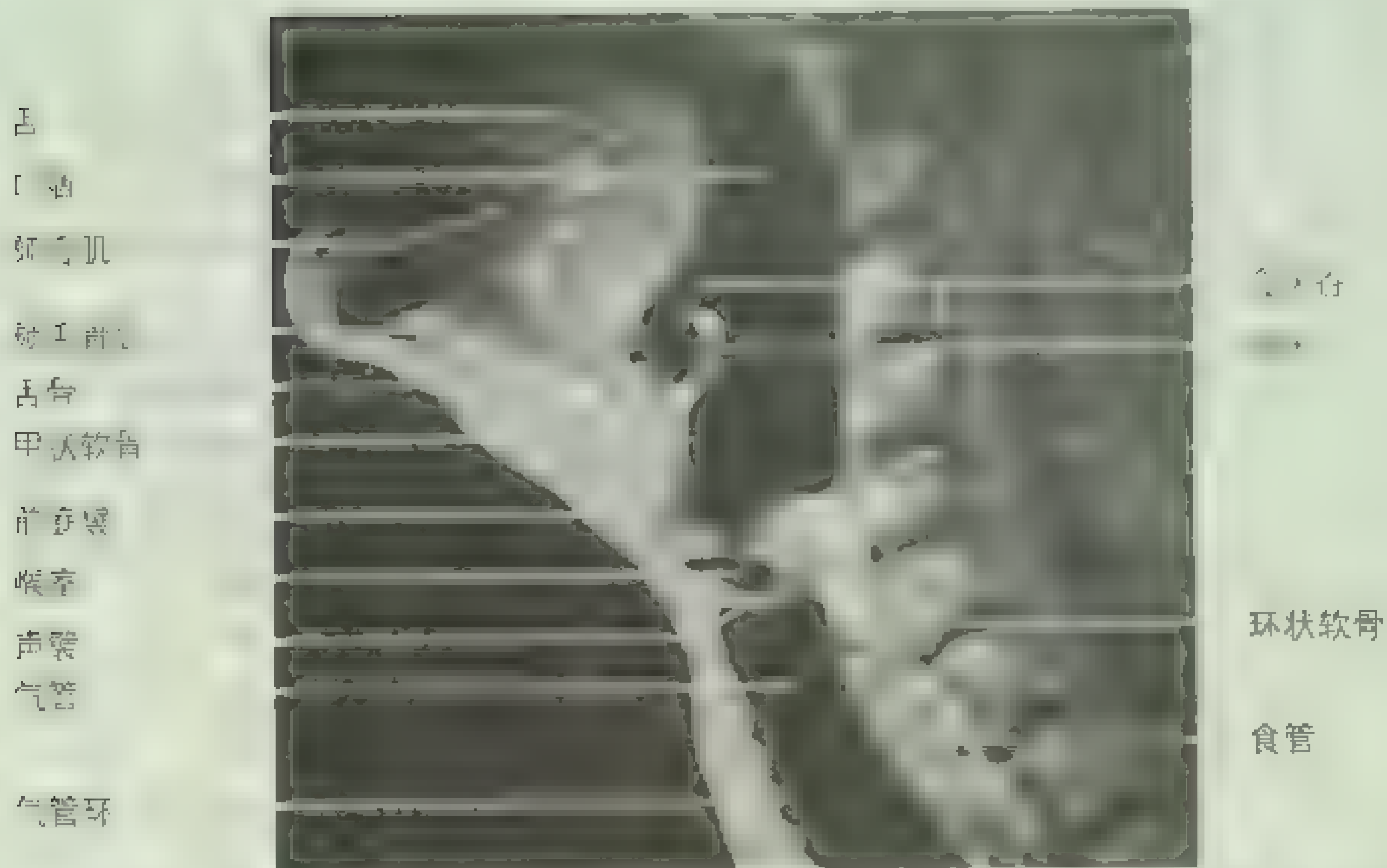


图 8 51 通过头和颈的 MRI 正中矢状位扫描图象 [illegible] Dr Kucharzyk W 博士提供）

图 8 52 经口咽、喉和气管的 MRI 冠状位扫描图像 …… 心主任 Dr. Kucharzyk W 博士提供）

病 例 分 析

病例 8.1

这 4 岁女孩的祖母 …… 斜。孩子的母亲带孩子去儿科 …… 母的观察。在检查中，医生观察 …… 枕骨转向其肩部，下颏转向右侧并上提。在孩子的 …… 下部还触摸到了一个包块，该肌的其余部分 …… 于颈部表面。医生的诊断为先天肌肉性斜颈。

临床解剖问题

- 这种异常通常称作什么？
- 造成这种肌肉异常的常见原因是什么？
- 通常发生在什么时间？
- 为什么斜颈要经过很长时间才 ……
- …… 在幼年诊断出来并在斜颈形成前进行处理？
- …… 斜颈没有进行处理（如进行胸锁乳突肌的牵引和/或该肌的手术延长），进一步的后果是什么？

上述问题的讨论见 1076 页

病例 8.2

患者，女性，58 岁。主诉颈部甲状软骨下方有轻 …… 和超声扫描发现，在她的甲状腺右 …… 时的细胞进行检测，…… 对她实施甲状腺半切 …… 患者出现约 2 天的喉 ……

临床解剖问题

- 解释什么是甲状腺半切除?
- 你认为引起喉痛的原因是什么?
- 引起声音嘶哑的可能原因是什么?
- 在甲状腺手术时容易损伤哪些神经?
- 当这些神经受损后，哪些结构可受到影响?

上述问题的讨论见 1076 页。

病例 8.3

患者，男性，52 岁。在手术切除其右侧颈部后上方的恶性肿瘤后，医生决定对该区域进行颈部清扫术以去除肿大的淋巴结。其中一个肿大的淋巴结位于下颌下三角胸锁乳突肌上端的深面。术后，该患者告知医生他的右肩上提困难，而且将脸转向左侧时很费力。

临床解剖问题

- 在去除肿大淋巴结的手术中可能损伤了什么神经?
- 这条神经与胸锁乳突肌上端有怎样的位置关系?
- 你认为医生去除的是什么淋巴结?
- 这些淋巴结接收什么区域的淋巴?
- 如果甲状腺结节中的恶性细胞已经转移，它们会转移到什么淋巴结?

上述问题的讨论见 1076 页。

病例 8.4

患者，女性，42 岁。主诉在颈前部有一肿块，而且这个肿块对呼吸有影响。医生检查时发现在她的甲状腺左侧叶内有一个固定的包块，随吞咽而上下移动。超声扫描检测到在其甲状腺左侧叶内有一个实质性包块。活组织穿刺检查证实这些受检细胞为恶性细胞。

临床解剖问题

- 为什么这个肿块随吞咽上下移动?
- 为什么患者的呼吸受到影响?
- 根据你对甲状腺淋巴组织的了解，你认为这些癌细胞会转移到哪些淋巴结?

上述问题的讨论见 1077 页。

病例 8.5

患者，男性，62 岁。主诉吞咽和呼吸困难。他的妻子注意到他的颈部肿大，怀疑是甲状腺肿。物理诊断、超声扫描以及穿刺活检的结果证实该男性患有甲状腺癌。拟进行甲状腺切除术和颈部肿大淋巴结清扫术。

临床解剖问题

- 什么是甲状腺肿?
- 为什么该患者会出现吞咽和呼吸困难?
- 为什么通常不进行全部甲状腺切除?
- 在甲状腺切除时，怎样才能避免损伤喉返神经?

上述问题的讨论见 1077 页。

病例 8.6

患者，女性，65 岁。主诉肌无力、食欲减退、恶心、便秘和多尿等症状。医生在详细询问病史和进行全面的体检后，又为她进行了血和尿的实验室检查。化验报告显示血清钙浓度、血中甲状旁腺激素和尿钙浓度均升高。诊断为甲状旁腺腺瘤。决定对肿大的甲状旁腺实施切除。

在术中，医生很容易地找到了上甲状旁腺，发现它们的大小正常。还找到了唯一的一个下甲状旁腺。该甲状旁腺肿大，而且病理切片显示为甲状旁腺组织增生和甲状旁腺腺瘤，故被切除。医生还系统地在颈前部寻找第 4 个甲状旁腺，但未能找到，后经进一步检查终于找到该腺。

临床解剖问题

- 通常会有多少个甲状旁腺? 可能会有多少?
- 在哪里可能会找到异位的甲状旁腺?
- 如果在颈部没有找到异位的甲状旁腺，你认为医生还可能会在哪些部位探查?
- 哪些甲状旁腺最常见于异位?
- 你怎样解释甲状旁腺异位的原因?

上述问题的讨论见 1077 页。

病例 8.7

新生儿因呼吸音重和唾液过多被家庭医生送到儿科。婴儿在喂食时出现咳嗽和呼吸困难。体检时，医生观察到婴儿的口中有过量的黏液和唾液。医生还注意到婴儿呼吸困难，胃膨大。在经食管导入胃管时，胃管难以深插。婴儿的母亲被告知婴儿的食管异常。

临床解剖问题

- 你认为存在哪些先天性的食管异常?
- 这种类型的食管异常通常与哪些解剖结构异常有关?

- 食管异常时，常常还伴随哪些先天性畸形？
- 为什么婴儿的食管和气管的异常会导致胃膨大？

上述问题的讨论见 1077 页。

病例 8.8

患儿，男，3 岁。颈部的一侧有一个间歇性流出黏液的小口，小口的周围有广泛的红肿。医生认为这些黏液可能是从胚胎时期咽袋的残留物中流出的。

临床解剖问题

- 什么是咽袋？
- 什么样的腮或咽的异常能导致脓液从该男孩的颈部一侧流出？
- 颈部异常开口的常见位置有哪些？
- 如果颈窦向内开口，那么脓液将会流到哪里？

上述问题的讨论见 1077 页。

病例 8.9

患儿，男，6 岁，因持续的喉痛而被带去看医生。体检发现，男孩的扁桃体有感染并肿大。医生还检查到一个肿大的扁桃体淋巴结。尽管男孩的扁桃体是慢性感染灶，但医生建议不进行 T 和 A。

临床解剖问题

- 什么是 T 和 A？
- 扁桃体淋巴结通常是指哪个淋巴结？
- 扁桃体淋巴结在哪里？
- 为什么医生不建议进行 T 和 A？
- 由于腭扁桃体血管丰富，所以切除扁桃体危险性很大。扁桃体切除后，哪些血管可能会出血？

上述问题的讨论见 1077 页。

病例 8.10

患者，青年男性，右侧颈后三角中部被刀深度砍伤，刀伤深至胸锁乳突肌的前缘。医生对他进行了止血并缝合了伤口。不久，该患者出现用右手梳头困难，头不能向右侧倾斜。

临床解剖问题

- 哪根血管可能受到了损伤？
- 可能损伤了哪根大神经？描述其行程。
- 解释为什么患者梳头和向外侧屈颈困难？

上述问题的讨论见 1078 页。

病例 8.11

患者，男性，82 岁。在一桩交通事故中，因车突然停止而被安全带损伤颈部。主诉呼吸困难和喉结疼痛。医生检查后决定对该患者实施紧急环甲膜切开术。

临床解剖问题

- 在交通事故中，颈前区的哪些结构容易被安全带损伤？为什么会导致呼吸困难？
- 老人的喉软骨很容易骨折，为什么？
- 在进行环甲膜切开术时，须切开哪些结构才能到达气管？
- 在过了较长的时间后，应采用哪些外科处理手段来建立呼吸通道？
- 根据你对气管毗邻关系的了解，在进行上述外科处理时可能损伤哪些结构？

上述问题的讨论见 1078 页。

病例 8.12

患者，男性，58 岁。主诉吞咽困难。开始时吞咽固体食物困难，后来即使是软食和液体食物也吞咽困难。在最近 2 个月内，体重下降非常明显。医生对患者的颈部进行了检查，发现在其胸锁乳突肌前缘的深面有一个大而固定的肿块。对肿块和其周围组织进行活检，结果显示为食管颈段的恶性肿瘤，而且已开始向食管周围组织转移。

临床解剖问题

- 导致该患者吞咽困难的原因是什么？
- 你认为是什么原因引起胸锁乳突肌深面的肿块？
- 食管颈段的淋巴回流是如何进行的？
- 癌细胞会向哪些食管周围组织浸润？

上述问题的讨论见 1078 页。

病例 8.13

患者，男性，20 岁。有中度发热、咽痛，一侧面部的耳前区有一包块。该患者还注意到在其颏部下方也有一个肿块。在体格检查时，医生观察到患者右侧的腮腺和下颌下腺肿大。触压腮腺时疼痛。口腔检查发现上述腺体在口内的开口发红。当让患者吸吮柠檬汁时，肿大腮腺的疼痛增加。诊断为腮腺炎。

临床解剖问题

- 下颌下腺位于颈部的哪个三角？
- 腮腺和下颌下腺的开口在哪里？
- 为什么腮腺肿大会引起疼痛，特别是在咀嚼时？
- 为什么吸吮柠檬汁会引起腮腺疼痛？

上述问题的讨论见 1078 页。

病例 8.14

一 3 岁男孩，在玩硬币时，不小心将一枚 5 分的硬币放入口中并咽下，出现咳嗽、流口水和呼吸困难。孩子被快速送到儿童医院。进行颈部侧位 X 线照相，显示硬币滞留在食管中。

临床解剖问题

- 硬币可能滞留在食管颈段的哪个部位？
- 如果硬币通过了食管进向胸部，可能停留在哪个部位？
- 是什么导致男孩呼吸困难？
- 你认为怎样才能取出硬币？

上述问题的讨论见 1078 页。

病例 8.15

患者，男性，30 岁，在吃鱼时突然感到呼吸困难。他告诉妻子可能有个鱼刺卡在喉咙，妻子带他到医院的急救中心。医生用喉镜对该男子的喉进行了观察，但未看到鱼刺。又用喉内窥镜对喉咽进行检查，确定了鱼刺的位置并将其取出。

临床解剖问题

- 你认为鱼刺滞留在哪个部位？
- 如果鱼刺穿破黏膜可能会损伤什么结构？
- 损伤这一结构会导致什么后果？

上述问题的讨论见 1078 页。

病例 8.16

一位 11 岁女孩的母亲告诉医生，在她孩子颈部的前方有一个肿块。肿块不痛，但在缓慢地长大。医生告诉孩子的母亲这种包块在儿童、少年和年轻人中很常见。这些包块代表着发育中的异常，到儿童期、青少年或成年早期时才变得明显。这些位于中线的肿块是良性的。

体格检查　体检显示没有颈部淋巴结的肿大或变软。肿块位于舌骨的下方，呈囊性，可自由移动（图 8.53）[illegible]做吞咽动作，然后张口、伸舌。发现在此过程中肿块有所移动。医生继续让患者尽可能地将舌伸出口外，然后再缩回。发现当舌伸出时，肿块被明显地上提。

在吞咽时，肿块也向上移动。医生从该包块中取出一些液体进行实验室检查。

实验室检查　抽出的液体由稀薄的水性物质组成（包括凝胶状物质），提示存在胚胎期甲状舌管的残留物。

诊断　甲状舌管囊肿

临床解剖问题

- 解释甲状舌骨管囊肿的胚胎发育基础？
- 这些囊肿通常会在哪里出现？
- 当患者伸舌和吞咽时，肿块向上方移动的解剖学基础是什么？
- 哪种腺组织与此种类型的囊肿有关？
- 如果有一个位于颈部中线的开口出现在囊肿上，这种情况叫什么？

上述问题的讨论见 1078 页。

病例 8.17

一位 27 岁的医学生告诉她的临床导师，在她的下颌下三角下方的颈前三角内有一个无痛的包块（图 8.54）。由于她的第 3 磨牙（智齿）还没长出，而且在该磨牙的位置有些疼痛，她认为这个包块可能是下颌下



图 8.53　甲状舌管囊肿　这种囊肿由胚胎期甲状舌管的残留物形成

三角内的牙齿脓肿所致。她还怀疑此肿块是下颌下腺的肿瘤或是颈二腹肌淋巴结的肿大。

病史　医生询问了该学生几个问题：

- 最早发现肿块是什么时候？我最早发现它是在3个月之前。
- 肿块痛吗？不痛。但它在慢慢地长大。
- 最近有耳或喉的感染吗？没有，但我在2周前得过感冒。
- 出现肿块后，你有没有发现自己的声音嘶哑？没有。

体格检查　在触诊了肿块后，医生告诉她这是一个囊性包块，位于左侧胸锁乳突肌上1/3的前缘。医生从包块中抽吸了一些液体进行实验室检查。医生对该学生的第3磨牙进行了检查并告诉她这颗磨牙受到了挤压，牙龈有轻度的炎症，但明确指出牙齿的炎症与颈部的包块没有关系。

实验室检查　囊肿内含有黏稠的、富含胆固醇结晶的液体。

诊断　鳃囊肿（颈外侧囊肿，或腮腺囊肿）（图8.54，图8.55）

外科治疗　医生进行了囊肿切除术。在切除囊肿的过程中，医生观察到自囊肿向上有一个窦道。此窦道被仔细地分离并去除。

临床解剖问题

- 解释鳃囊肿的胚胎形成基础。
- 窦道可能终止在哪里？
- 在囊肿切除时可能损伤哪条神经？
- 损伤该神经可能出现什么症状？
- 如果窦道向下方走行，开口可能在哪里？
- 如果囊肿在触压时疼痛，你认为它仍然是鳃囊肿吗？
- 如果肿块是固定的而且有疼痛，你认为肿块形成的原因可能是什么？

上述问题的讨论见1079页。

病例 8.18

当你完成了第一次的解剖学考试后，你的父亲决定带你出去吃牛排以示庆祝。在喝了一点酒后，你注意到父亲说话有些含糊不清，吃牛排的速度加快。过了一会儿，他的表情突然发生了改变，变得有些恐怖，然后他突然倒在地板上。开始你怀疑他可能是昏倒了，但当你靠近他检查时，你觉得父亲可能是休克、心脏病或癫痫发作。你还发现父亲的脉搏很强，但他的脸色开始发青。这时你意识到父亲可能是窒息。你将父亲的嘴张开，看到一大块牛排卡在喉咙的后部。你将示指深入父亲的口中，试图将牛排取出，但没有成功。然后你将父亲翻转俯卧位，对他实施海姆利克操作法。这样做的结果是增加了腹内压，使膈肌上提，将空气从肺中挤压出来，从而把牛排排出。

临床解剖问题

- 这块牛排可能会滞留在哪个部位？



图8.54　鳃囊肿　一位27岁的女性，在左下颌角的下方，胸锁乳突肌的前缘有一个颈部包块

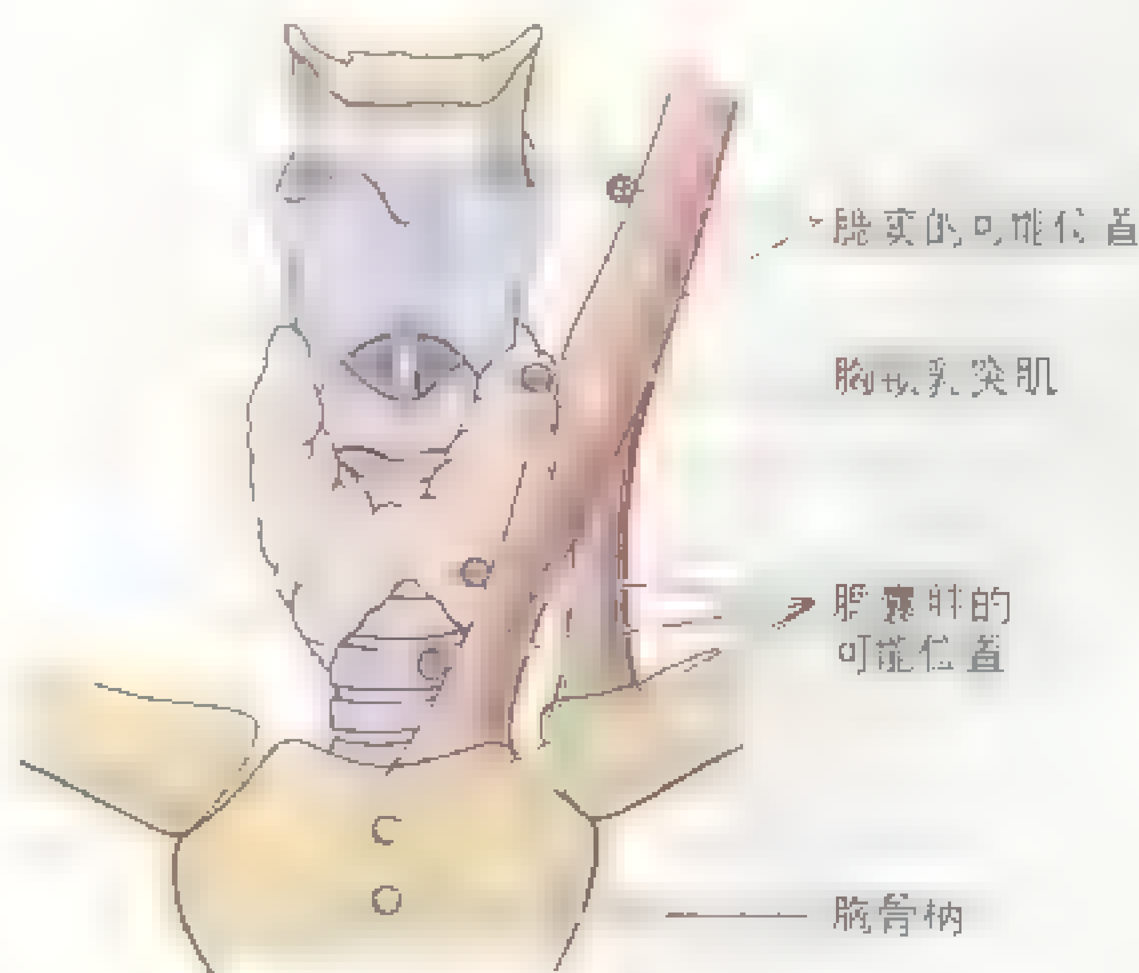


图8.55　鳃窦和鳃囊肿的可能位置　鳃囊肿通常在胸锁乳突肌外侧缘的下部形成

- 如果海姆利克操作法没有成功，此时又有一位医生赶来帮助你，你认为他或她可能会采取什么急救措施？
- 讨论所谓的"餐馆死亡"。

上述问题的讨论见 1079 页。

病例 8.19

患者，女性，30 岁，颈部前方有一包块，她的体重下降而且精神紧张。该患者告诉医生，她的家人抱怨她容易急躁、激动和哭泣。

体格检查 医生在她的颈部两侧各检查到了一个肿块，位于喉的下方。从后方触诊时，医生感觉到她的甲状腺肿大，而且随吞咽上下移动。还检查到了下列体征：眼球突出、脉搏加快、手指震颤、手掌潮湿和体重下降。

诊断 甲状腺功能亢进（非丘脑性甲状腺肿，Graves 病）。当药物治疗无效时，对患者进行了部分甲状腺切除。但在手术后，患者出现了声音嘶哑。

临床解剖问题

- 肿大的甲状腺随吞咽上下移动的解剖学基础是什么？
- 由于患者的甲状腺肿大，哪些神经可能受到压迫？
- 如果进行全甲状腺切除，哪些内分泌腺还可能被误摘？
- 这种失误的后果是什么？
- 患者出现声音嘶哑的原因可能是什么？

上述问题的讨论见 1079 页。

病例 8.20

一个 10 岁的男孩因喉痛和耳痛被送到医院。伴有高热（体温，40.5℃），脉搏快，呼吸节律快。

体格检查 对患者喉咙的检查发现咽喉有广泛的红肿，特别是腭扁桃体红肿明显。左侧的鼓膜突出。询问病史发现该男孩曾经有鼻黏膜（包括咽扁桃体）慢性炎症的症状，使他经常用口呼吸。还曾经患过扁桃体周围脓肿。

诊断 扁桃体炎——扁桃体，特别是腭扁桃体的炎症。

治疗 给予抗生素治疗后，炎症消失。考虑到患者的病史，医生决定在 3 ~ 4 个月后，对该男孩实行 T 和 A（扁桃体切除和增殖腺切除）。

临床解剖问题

- 扁桃体的定义是什么？
- 解释男孩耳痛的解剖学基础。
- 在该病例中，哪个淋巴结可能肿大？
- 在扁桃体切除过程中，导致出血的可能原因是什么？
- 压迫哪个血管可以控制扁桃体床的动脉出血？

上述问题的讨论见 1080 页。

病例讨论

病例 8.1

这种比较常见的颈部异常通常被称作斜颈。先天的肌肉性斜颈常出现在出生时。子宫内胎儿的头和颈如处于不良姿势，则会造成胸锁乳突肌损伤，包括肌纤维的撕裂和纤维化（由肌纤维损伤而增生的纤维组织形成）。难产时，对胎儿颈部的牵拉也可能造成胸锁乳突肌纤维的撕裂或肌内出血。形成的血肿会聚集在胸锁乳突肌的筋膜鞘内，造成对肌纤维的压迫，从而对胸锁乳突肌造成损伤，导致一定区域的缺血。损伤的肌纤维逐渐纤维化。

斜颈（颈部歪斜）随着胸锁乳突肌发生纤维化和缩短缓慢出现。在孩子 5 ~ 6 岁前可能不被注意。全面的儿科检查可能会发现在胸锁乳突肌下 1/3 处有一个血肿。如果对肿块进行按摩或每天进行被动性的颈部牵拉锻炼，血肿可能消失，胸锁乳突肌的纤维化和缩短可能就不会发生。如果不对肌肉性斜颈进行纠正，就会导致面部骨骼发育不对称，也可能出现颈椎的楔形畸形。

病例 8.2

甲状腺半切除是指切除甲状腺一个叶的大部分（但不是全部）的手术。通常保留该叶的后部，以避免去除甲状旁腺。由于在甲状腺切除时需插入气管套管，因此在术后 1 ~ 3 天患者常感觉喉咙痛。这一操作会刺激喉咽部的黏膜内层，常引起一些炎症。甲状腺手术中如损伤右侧喉返神经，则会导致声音嘶哑，术后产生的水肿和感染也可能会对神经造成压迫。喉返神经在甲状腺手术中容易受损的原因是它非常靠近甲状腺和气管。左侧的喉返神经较右侧更容易为外伤或疾病所损伤，这是因为它在主动脉弓周围有较长的行程。喉返神经支配声襞以下喉的感觉以及除环甲肌以外的所有喉肌的运动。因此这些神经的损伤会引起声襞的瘫痪，导致失声。

病例 8.3

很可能是副神经脊髓部损伤。此神经穿入胸锁乳突

肌上部的深面并支配该肌，然后经过颈后三角，支配斜方肌。胸锁乳突肌可使头向外侧倾斜并旋转颈部，这可以解释为什么患者会转头困难。斜方肌可上提和旋转肩胛骨，这就可以理解患者为什么提肩困难。在手术中去除的肿大淋巴结是下颌下淋巴结，位于颈深筋膜的浅层（套层）下面。下颌下淋巴结接受来自颏下淋巴结、颊淋巴结和舌淋巴结群等广泛区域的淋巴。下颌下淋巴结的输出淋巴管汇入到颈深上、下淋巴结。因此来自肿瘤原发灶的癌细胞就会沿上述淋巴通路转移，导致这些淋巴结的肿大。

病例 8.4

甲状腺和其内的结节样肿块被气管前颈深筋膜包绕，该筋膜将甲状腺被囊连接到环状软骨和气管环上。因此，患者吞咽时，甲状腺和甲状腺内的结节会上下移动，如同舌骨（和气管上部）分别在舌骨上肌和舌骨下肌作用下上提和下降一样。呼吸受影响是因为甲状腺的每个叶都很靠近气管。甲状腺癌引起甲状腺增大，压迫气管，使气管腔变窄，导致呼吸困难。由于癌细胞位于甲状腺结节内，可能会转移到喉前淋巴结、气管前淋巴结和气管旁淋巴结。癌细胞通过上述淋巴结到达颈深下淋巴结。

病例 8.5

甲状腺肿是指甲状腺的肿大，常在颈前部形成一个包块。由于肿大的甲状腺压迫气管和食管造成管腔的部分狭窄，患者出现呼吸和吞咽困难。对于该病，一般不采取完全甲状腺切除术，因为这样可能会损伤喉返神经和误摘所有的甲状旁腺。喉返神经的内侧与甲状腺被囊后部密切相邻。通常情况下，甲状旁腺的位置也多在甲状腺的后部，甲状腺的纤维囊和筋膜鞘之间。为避免在甲状腺手术中损伤喉返神经，医生通常不把切口深入到甲状腺纤维囊的后面，特别是靠近内侧处，因为喉返神经就走行在此处的气管食管沟内。

病例 8.6

通常，一个人有 4 个甲状旁腺，但约有 5% 的人其甲状旁腺多于 4 个。异位甲状旁腺常见于胸腺上或被包埋于甲状腺的下方。如果在颈部没有发现甲状旁腺，医生可能会在上纵隔进行查找（见第一章）。上甲状旁腺起源于第 4 对咽袋，而下甲状旁腺与胸腺一道起源于第 3 对咽袋。随着胚胎的发育，胸腺下降并与下甲状旁腺分离。这种分离通常发生在胸腺位于甲状腺下叶后方时。由于这种迁移的方式很多，使得异位甲状旁腺的出现几率很高。

病例 8.7

不能将导管经新生儿的食管插入到胃中，表明其食管狭窄。新生儿的食管狭窄通常与气管食管瘘（TEF）相关。常见的是食管形成一个盲袋，食管的远端在气管隆突的上方与气管支气管树相连。气管隆突是位于左右主支气管与气管连接部的嵴样结构，将左、右主支气管的开口分开。60% ~ 70% 有食管狭窄的婴儿还伴有胃肠道、心血管、泌尿生殖、肌肉骨骼以及中枢神经系统等的联合异常。VACTERL 是一种最常见的联合异常。VACTERL 代表脊柱（V）异常、肛门直肠（A）异常、心脏（C）异常、气管食管瘘（T）、食管（E）狭窄、肾脏（R）异常和四肢（L）异常（辐射状发育异常）。TEF 使空气通过瘘管进入消化道，引起消化道膨胀，消化道内容物可落入气管和支气管。

病例 8.8

咽（腮）的结构包括腮弓、腮袋、腮沟和腮膜。这些早期胚胎结构形成了头和颈。许多颈部的先天性异常形成于这些腮结构向其成年器官转化的过程中。一个感染的腮窦（外侧颈窦）可形成脓肿，脓液可从颈部的开口流出。当第 2 腮弓不能在第 3 和第 4 腮弓上方向尾端生长时，就出现腮窦。因此这些腮窦通常是胚胎期颈窦的残留物。腮窦在颈部的外部开口通常位于颈下 1/3 区，沿胸锁乳突肌前缘排列。如果腮窦向内开口，脓液将排到腭扁桃体周围的间隙。

病例 8.9

T 和 A 是指扁桃体切除和增殖腺切除。腭扁桃体的淋巴回流到颈深上淋巴结，特别是颈内静脉二腹肌淋巴结，该淋巴结被称为扁桃体淋巴结。颈部二腹肌淋巴结位于二腹肌的后腹经过颈内静脉处。

尽管在同一手术中常同时切除扁桃体和增殖腺，但应提倡将扁桃体切除和增殖腺切除分开进行，尤其是对 4 ~ 5 岁以下的儿童（Behrman 等，1996）。医生们通常不推荐扁桃体切除，因为扁桃体在免疫系统的正常发育中具有非常重要的作用。医生告诉患者的母亲，扁桃体和增殖腺的切除并不能降低喉部感染的复发率。扁桃体切除术后出现出血时，有时不得不结扎扁桃体动脉，

它是面动脉的一个分支。出血也常由于来自咽静脉丛的静脉尤其是颈外大静脉的损伤所致。

病例 8.10

可能是切断了颈外静脉。这条大的静脉向下外方走行跨过胸锁乳突肌，在锁骨上方穿入颈深筋膜套层。颈横神经可能被切断，因为该神经在胸锁乳突肌后缘的中部转向，在颈阔肌的深面跨过胸锁乳突肌。然后发出分支支配颈外侧部和颈前部的皮肤。在胸锁乳突肌后缘中部的上方，副神经斜行经过颈后三角。该神经支配胸锁乳突肌和斜方肌。患者出现梳头困难是因为副神经被刀切断，斜方肌瘫痪所致。在前锯肌的协助下，斜方肌旋转肩胛骨，使关节窝朝向外上方，从而将手移向头部。患者不能将头向右侧倾斜，是由胸锁乳突肌瘫痪所致，该肌也由副神经支配

病例 8.11

喉软骨，尤其是突出的甲状软骨可能骨折。异位的甲状软骨板可能阻塞了气道。另外，喉的黏膜下水肿也可能限制了空气的通过。由于老年人的喉软骨特别是甲状软骨的骨化，所以很容易发生骨折。

为增强呼吸，需要将环甲膜切开，并向气管内插入一个小的气管套管。如果需要建立一个较长时间的气道支持，而且不需要很快地进入气管，通常会进行气管切开术。手术可选择在甲状腺峡部的上方或下方进行。分离甲状腺峡部，暴露气管上端（如第1和第2气管环之间）。有的医生喜欢在第2到第4气管环做一垂直切口。如果气管切口向后过深，特别是在儿童时，就可能会损伤气管后壁和食管。有时，在做气管切开时也可能损伤喉返神经。

病例 8.12

约80%的食管恶性肿瘤患者存在吞咽困难，由肿瘤的压迫和食管腔逐渐被封闭所致。吞咽困难通常是进行性的。在胸锁乳突肌深面的硬结是靠近颈内静脉的一个被癌细胞浸润的颈深淋巴结。癌细胞通过淋巴回流转移至该淋巴结。食管颈段的淋巴回流至气管旁淋巴结和颈深下淋巴结。当食管癌发展时，气管或主支气管也可能被侵袭。

病例 8.13

下颌下腺位于下颌下三角的后部，该三角是颈前三角的4个分区之一。腮腺开口于口腔正对下颌第2磨牙处。腮腺管的炎症会引起其口内开口周围的乳头红肿
下颌下腺开口于舌系带旁边的小的舌下乳头，有1～3个开口。腮腺的炎症（腮腺炎）引起疼痛，是由于腮腺被与颈深筋膜套层相延续的坚韧的囊所包绕，限制腮腺的肿大。腮腺炎的疼痛通常在咀嚼时加重，这是因为腮腺包绕在下颌支的后缘，张口时腮腺被压向乳突所致。吸吮柠檬汁或吃咸菜时会引起感染的腮腺的疼痛，是因为酸性成分刺激唾液的分泌，进而导致感染的腮腺管疼痛。

病例 8.14

硬币最有可能停留在咽与食管上端的结合部，该结合部位于环状软骨下缘水平。如果硬币向下进入食管胸段，可能会停留在主动脉弓处的食管的第2个狭窄。局部膨大的食管压迫喉或气管，导致婴儿窒息。通常采用食管内窥镜在直视下取出硬币。有时候，会将一个带有气囊的Foley管导入到硬币的一侧，然后对气囊充气，硬币就会被导管和气囊取出。

病例 8.15

鱼刺可能滞留在杓会厌襞和喉咽外侧壁之间的梨状隐窝。食物被吞咽而经过喉咽时，会被推向这些梨状隐窝，所以诸如鱼刺或鸡骨等异物就经常进入梨状隐窝。停留在隐窝内的尖物可能刺破隐窝底。由于喉内神经紧贴隐窝黏膜层的深面走行，故很容易被损伤。该神经发出感觉支分布到声襞上方的喉黏膜。喉上部的黏膜很敏感，异物触及时，会产生剧烈咳嗽来排出异物。如果支配该区域的神经受损，会导致黏膜的感觉丧失，食物可进入喉，引起窒息。

病例 8.16

甲状舌管囊肿由胚胎时的甲状舌管残留物发育而成。甲状舌管连接着胚胎期的甲状腺和舌根部（Moore和Persaud，1998）。通常当甲状腺下降至其在颈部的最终位置时，甲状舌管就会萎缩和退化。该管的残留物可能会持续存在于舌盲孔和甲状腺之间的颈前部中线上。这些残留物可能在舌或颈部形成囊肿，但通常位于舌骨下方。囊肿常与舌骨的前部紧密接触。也可能通过导管向上与舌盲孔相连，向下与甲状腺的锥状叶或峡部相连，或两者均相连。这就是为什么在吞咽及向外牵拉舌时甲状舌管囊肿可上下移动。有时，甲状腺组织与甲状舌管

相连。在异常状况时，如在胚胎期甲状腺没有下降到其正常的位置，整个甲状腺都附着在甲状舌管囊肿上。甲状舌管囊肿可能在颈部表面形成一个开口（甲状舌管瘘）。这是因为感染或囊肿破裂造成颈部组织的侵蚀所致。

病例 8.17

这位学生想到的这些情况都可能是引起她颈部包块的原因。腮囊肿通常是由颈窦、第2腮沟或第2腮袋的残留物形成的。尽管囊肿可能与腮窦相连（如在本例中）而且通过腮窦流出，这些囊肿还是常见于下颌三角下方的颈部。他们通常沿胸锁乳突肌的前缘形成。这些囊肿可能扩展到胸锁乳突肌的深面，还可能影响到其他结构。在本病例中，囊肿可能来源于胚胎期颈窦的残留物（Moore 和 Persaud，1998）。自囊肿向上方走行的窦道可能来源于第2腮袋。该窦道可能在颈内动脉和颈外动脉之间通过，终止在扁桃体窝内或其附近。扁桃体窝由第2腮袋发育而来

手术切除与囊肿相连的窦道时，可能损伤或切断舌下神经，导致暂时性或永久性单侧舌肌瘫痪。出现舌的一侧萎缩，伸舌偏向瘫痪侧，后一症状是正常侧舌肌作用的结果。如果窦道向下方走行，它可能开口于颈部的下1/3，沿胸锁乳突肌前缘排列。向外部开口的腮窦来源于第2腮沟的残留物。如果在体检时囊肿一直疼痛提示该囊肿可能有继发的感染（如囊肿中的液体渗漏到周围组织）。如果是固定而且疼痛的包块，则可能是新生物（如从头部恶性肿瘤转移或扩散而来）。

病例 8.18

牛排可能滞留在患者的喉口处。食物引起的阻塞是喉梗阻的常见原因，特别容易发生在儿童、饮酒过多和有神经损伤的人。许多被认为是由心脏病突发引起的"餐厅死亡"实际上是由窒息所致。那些带有假牙和/或饮酒过量的人不能够正常地咀嚼食物和判断吃下的一口是否太大。由于喉上部的黏膜非常敏感，当异物如一块牛排接触到它时，常引起剧烈的咳嗽以排出异物。但是，神经性或酒精性的损伤常减弱或丧失这种反应。

有时候，异物（例如一个鱼刺）能进入梨状隐窝或者通过喉停留在气管或主支气管。通常，如在本病例中，牛排只是部分地进入喉，但却能大大地阻止空气进入气管和肺。如果不能及时地用海姆利克操作方法排除牛排，重新建立呼吸通道的话，患者可能会在5min内死亡，几乎都会在还来不及被送到医院前便已死亡

如果你的急救措施没有奏效，医生会首先用一个长勺子或细叉子将牛排自患者的喉部取出。如果这些措施也失败，医生将会实施紧急的喉部切开。如果他碰巧有一个大孔径的针头，它会将针头经环甲韧带插入到气管内。如果没有，医生就可能用铅笔刀或牛排刀在颈部前面的中线处切开环甲韧带（环甲膜切开术）。然后插入一个塑料吸管或其他的管子（如圆珠笔的笔套）使患者能够呼吸。同时将患者送往医院，再从喉取出牛排并修复颈部伤口。

病例 8.19

由于甲状腺借颈筋膜的气管前层附着在喉上，所以颈部甲状腺肿大形成的包块可以随吞咽而上下移动。伴有眼球突出的甲状腺功能亢进最早是由一位爱尔兰医生Graves博士发现的。此后，他的名字与这种疾病密切相连。引起该疾病的后眼以外的病因还不完全清楚，但是眼外肌的肌量增大可能是一个因素。

甲状腺功能亢进的外科治疗是切除甲状腺每一个叶的一部分（不完全的甲状腺切除术），保留少量的甲状腺组织以分泌激素。由于甲状旁腺主要位于甲状腺的后表面，所以常保留甲状腺的后部以避免误摘甲状旁腺。至少有一个甲状旁腺能分泌甲状旁腺激素，该激素能维持血液和体液中钙的正常水平。摘除甲状旁腺使患者产生惊厥，手足抽搐。其症状是精神紧张、痉挛以及面部和四肢肌肉的抽搐。

甲状腺切除术可能会损伤喉神经。在甲状腺下极附近，喉返神经与甲状腺下动脉有非常密切的位置关系当喉返神经在气管食管沟内或其附近上升之前，它在甲状腺下动脉的前方或后方或在其动脉分支之间经过。由于喉返神经和甲状腺下动脉之间的密切关系，外科手术时会较容易损伤该神经。喉返神经支配除环甲肌以外的所有喉肌。损伤这些神经的其中一支就会严重地影响说话（如在本病例中的声音嘶哑，或声音质量的改变，如金属音）。一些患者还出现清除喉部分泌物等的困难。

术后的水肿还可能导致暂时性的喉返神经损伤。术后引起暂时性声音嘶哑的常见原因是气管插管时引起了喉黏膜的损伤。如果双侧喉返神经损伤（不常见），声襞保持在部分外展的状态，这是喉内肌完全瘫痪的表现，声门裂不能完全打开，从而严重地影响呼吸和说话功能。如果是炎症或渗出液对神经造成压迫，呼吸或说话障碍将会在伤口愈合后恢复。

病例 8.20

咽壁上聚集着大量的淋巴组织，最主要的是扁桃体。如果没有特别说明的话，通常讲的扁桃体是指腭扁桃体。其他的扁桃体包括舌扁桃体、咽扁桃体和咽鼓管扁桃体。所有这些扁桃体在咽峡部（口腔和口咽的交界处）形成一个扁桃体环。尽管扁桃体环通常被认为是感染的屏障，但其功能并不完全清楚。可以肯定的是这个淋巴组织在对感染的免疫反应中有重要的作用。在本病例中，感染沿耳道进入中耳，引起中耳炎，导致鼓膜的膨出。这一膨出可能是患者耳痛的主要原因。

扁桃体由舌咽神经的分支支配。由于该神经的鼓膜支司理鼓室黏膜的感觉，扁桃体炎的疼痛可能会牵涉到耳。如耳道的开口关闭（如本病例所示），中耳压力的改变也会引起耳痛。

大量的扁桃体淋巴管穿过咽壁，主要终止于颈深淋巴结链的颈内静脉二腹肌淋巴结。扁桃体炎常会引起该扁桃体淋巴结的肿大。腭外静脉是扁桃体切除手术中最常见的出血来源。这条重要的静脉从软腭下行，在穿入咽上缩肌之前，紧邻扁桃体的外侧面。在严重出血及出血不能控制时（如来自面动脉的扁桃体支的出血），可通过压迫或钳夹颈外动脉的起始部来控制出血。扁桃体动脉的血液来自颈外动脉。

（武胜昔　刘翔宇　译）

参考文献和推荐读物

Agur AMR. Grant's Atlas of Anatomy, 9th ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1991

Behrman RE, Kliegman RM, Arvin AM (eds). Nelson Textbook of Pediatrics, 15th ed. Philadelphia, WB Saunders, 1996

Fahn S, Bressman SB, Brin MF. Dystonia. In Rowland LP (ed): Merritt's Textbook of Neurology, 9th ed Baltimore, Williams & Wilkins, 1995

Ger R, Abrahams P, Olson TR. Essentials of Clinical Anatomy, 2nd ed. New York, The Parthenon Publishing Group, 1996

Hallett JW Jr. The arterial system. In Sabiston DC Jr, Lyerly HK (eds): Sabiston Essentials of Surgery, 2nd ed Philadelphia, WB Saunders, 1994

Johnson IJM, Smith I, Akintunde MO, et al. Assessment of pre-operative investigations of thyroglossal cysts. J R Coll Surg Edinb 41. 48, 1996

Lang DJ, Trojaberg W, Rowland LP. Peripheral and cranial nerve lesions. In Rowland LP (ed): Merritt's Textbook of Neurology, 9th ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1995

Leung AKC, Wong AL, Robson WLLM. Ectopic thyroid gland simulating a thyroglossal duct cyst: A case report. Can J Surg 38: 87, 1995

Mathers LH, Chase RA, Dolph J, Glasgow EF, Gosling JA Clinical Anatomy Principles. St. Louis, Mosby, 1996

Moore KL, Persaud TVN. The Developing Human. Clinically Oriented Embryology, 6th ed. Philadelphia, WB Saunders, 1998

Norton JA, Wells SA Jr. The parathyroid glands. In Sabiston DC Jr, Lyerly HK (eds): Sabiston Essentials of Surgery, 2nd ed. Philadelphia, WB Saunders, 1994

Pedley TA, Ziegler DK. Syncope and seizure. In Rowland LP (ed): Merritt's Textbook of Neurology, 9th ed Baltimore, Williams & Wilkins, 1995

Raffensperger JG. Congenital cysts and sinuses of the neck. In Raffensperger JG (ed): Swenson's Pediatric Surgery, 5th ed. Norwalk, Appleton & Lange, 1990

Ruben E, Farber JL (eds). Pathology. Philadelphia, JB Lippincott, 1988

Sabiston DC Jr, Lyerly H. Sabiston Essentials of Surgery, 2nd ed. Philadelphia, WB Saunders, 1994

Sacco RL. Pathogenesis, classification, and epidemiology of cerebrovascular disease In Rowland LP (ed) Merritt's Textbook of Neurology, 9th ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1995

Scher RL, Richtsmeier WJ. Otolaryngology: head and neck

surgery In Sabiston DC Jr, Lyerly HK (eds): Sabiston Essentials of Surgery, 2nd ed. Philadelphia, WB Saunders, 1994

Sinkinson CA. The continuing saga of penetrating neck injuries Emerg Med 12: 135, 1991

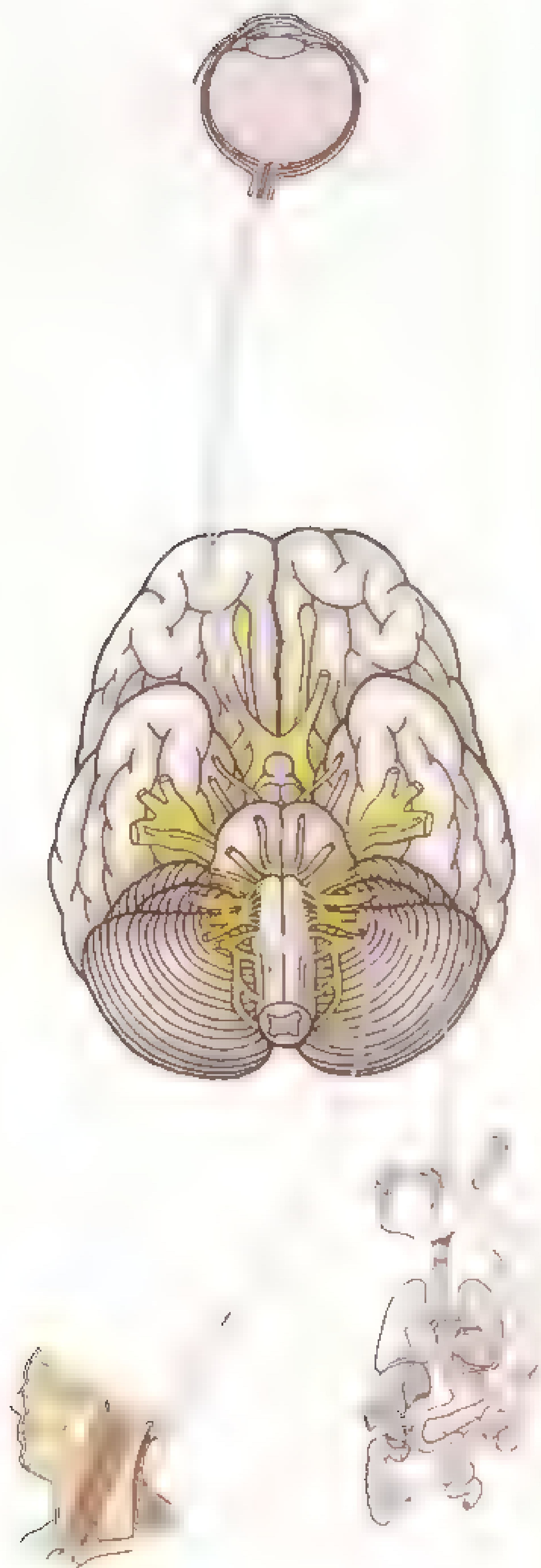
Skandalakis JE, Skandalakis PN, Skandalakis LJ. Surgical Anatomy and Technique. A Pocket Manual New York, Springer-Verlag, 1995

Swartz MH. Textbook of Physical Diagnosis, 2nd ed Philadelphia, WB Saunders, 1994

Thompson HG, Rowland LP. Diagnosis of pain and peresthesias. In Rowland LP (ed). Merritt's Textbook of Neurology, 9th ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1995

Williams PH, Bannister LH, Berry MM, Collins P, Dyson M, Dussek JE, Ferguson MWJ. Gray's Anatomy, 38th ed New York, Churchill Livingstone, 1995

Willms JL, Schneiderman H, Algranati PS. Physical Diagnosis: Beside Evaluation of Diagnosis and Function. Baltimore, Williams & Wilkins, 1994



第九章　脑神经概　述

脑神经的分布特点，特别是在头颈部的分布特点，已在前面有关章节进行了叙述。本章主要以图表的形式对脑神经进行概要介绍，同时对脑神经损伤后的重要临床特征进行描述。

脑神经概况

与脊神经相似，脑神经也含有感觉或运动纤维，或者同时含有两种纤维。脑神经包括支配肌肉或腺体的传出（运动）纤维以及来自于感受野的传入（感觉）纤维两种成分。由于其经由颅骨底部的孔或裂离开颅腔，同时神经表面为脑膜所覆盖，故命名为脑神经。脑神经共12对。按其与脑相连的头尾侧排列顺序，以罗马数字Ⅰ～Ⅻ命名（图9.1，表9.1）。

- **嗅神经**（Ⅰ）起自鼻腔顶部嗅区黏膜的嗅细胞，沿鼻中隔及上鼻甲（鼻甲骨）的内壁走行，嗅丝止于**嗅球**后，经由**嗅束**与前脑基底部相连。
- **视神经**（Ⅱ）起自视网膜节细胞，离开眼球行向后内延伸形成**视交叉**。视网膜节细胞的轴突由视交叉开始延续为**视束**，止于间脑（前脑中由上丘脑、背侧丘脑、下丘脑和底丘脑组成的部分）。
- **动眼神经**（Ⅲ）和**滑车神经**（Ⅳ）与中脑相连。
- **三叉神经**（Ⅴ）与脑干中部的脑桥相连。为含运动和感觉纤维的混合神经。
- **展神经**（Ⅵ）、**面神经**（Ⅶ）和**前庭蜗（位听）神经**（Ⅷ）与脑桥和延髓结合部相连。
- **舌咽神经**（Ⅸ）、**迷走神经**（Ⅹ）、**副神经**（Ⅺ）的**颅侧根**和**舌下神经**（Ⅻ）连于延髓，但副神经的脊髓根由脊髓上部发出。

脑神经含有以下6种纤维成分中的一种或几种：

- **躯体运动（一般躯体传出）纤维**支配位于眶部（如眼肌）或舌部（舌肌）的横纹肌，这类横纹肌不是由胚胎期鳃弓演化而来。
- **鳃弓运动（特殊内脏传出）纤维**支配面部、咽和喉部的鳃弓横纹肌（如咀嚼肌）。
- **内脏运动（一般内脏传出）纤维**由颅部副交感神经节神经元发出的轴突组成，支配腺体、平滑肌和心肌（如瞳孔扩约肌和泪腺）。
- **内脏感觉（一般内脏传入）纤维**接受来自腮腺、颈动脉窦和颈动脉体、中耳、咽、喉、气管、肺、心脏、食管、胃以及结肠左曲以上的肠段的内脏感觉；一般无意识。
- **一般感觉（一般躯体传入）纤维**接受皮肤和黏膜的一般感觉（如触觉、压觉、热和冷的感觉等），主要由三叉神经、面神经、舌咽神经和迷走神经传递；可以有或没有意识。
- **特殊感觉（特殊内脏传入）纤维**传递味觉和嗅觉，以及视觉、听觉和平衡觉等特殊躯体感觉。

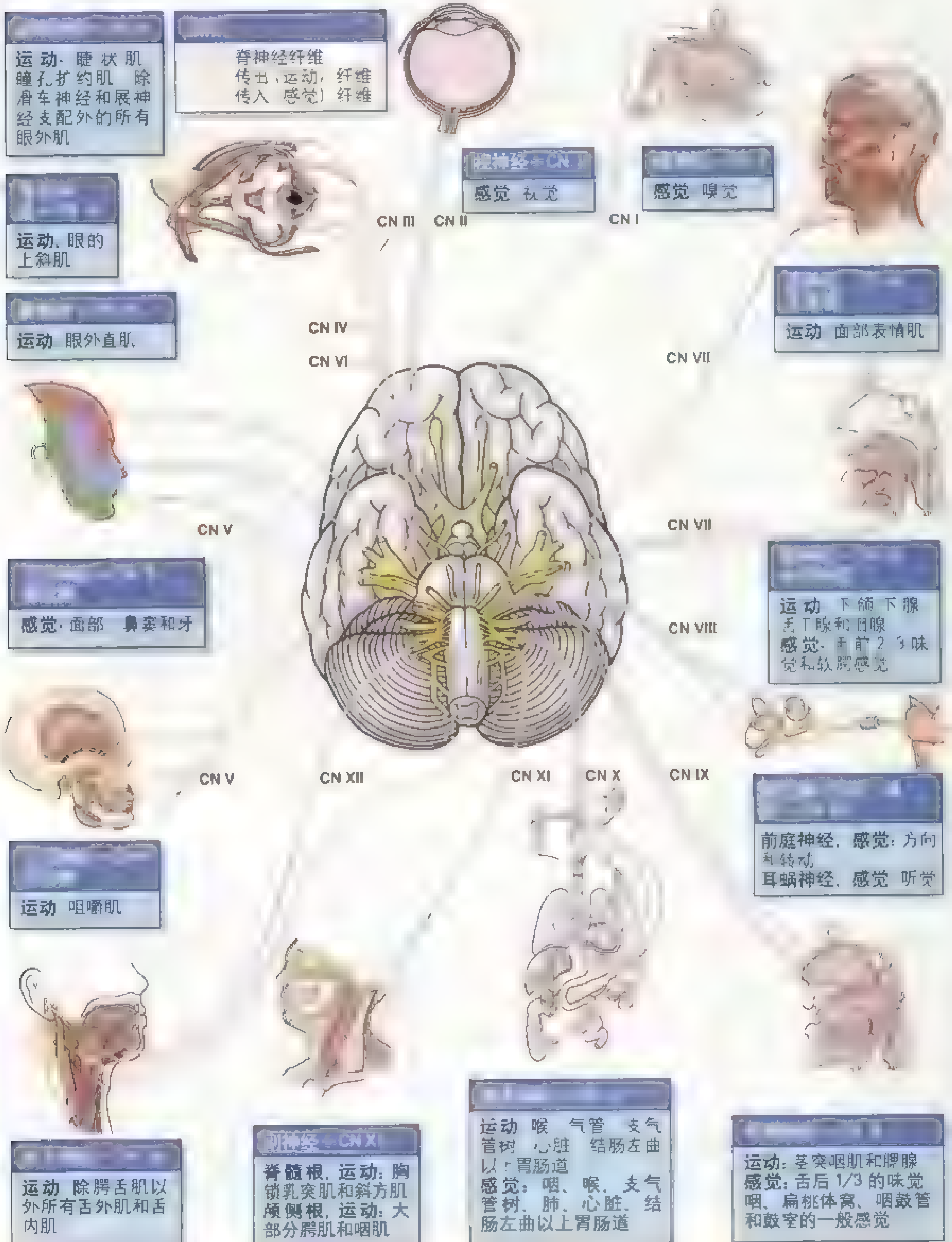
有些脑神经为单纯运动神经，有些为单纯感觉神经，另外的是混合神经（表9.1）。4对脑神经（动眼神经、面神经、舌咽神经和迷走神经）起自脑干，含有副交感节前纤维成分（Haines, 1997）。

脑神经分别和相对应的脑神经核团相联系，这些核团内有许多相对集中的神经细胞，它们接受感觉纤维或者传入纤维，发出运动纤维或传出纤维（图9.2）。除了嗅神经的嗅区，其他脑神经核团均位于脑干。含有一般躯体和内脏运动成分的核团，以及含有一般躯体和内脏感觉成分的核团，与脊髓的机能柱相关。

[illegible]

[illegible] Rowland, [illegible] 1995 [illegible] Lange [illegible] 1995 [illegible]

表 9.1 脑神经概况


运动：睫状肌、瞳孔括约肌、除滑车神经和展神经支配外的所有眼外肌
脊神经纤维
传出（运动）纤维
传入（感觉）纤维
视神经（CN II）
感觉：视觉
感觉：嗅觉
运动：眼的上斜肌
运动：眼外直肌
运动：面部表情肌
CN III
CN II
CN I
CN IV
CN VI
CN VII
CN V
感觉：面部、鼻窦和牙
CN VII
CN VIII
运动：下颌下腺、舌下腺和泪腺
感觉：舌前 2/3 味觉和软腭感觉
CN V
CN XII
CN XI
CN X
CN IX
前庭神经，感觉：方向和转动
耳蜗神经，感觉：听觉
运动：咀嚼肌
运动：除腭舌肌以外所有舌外肌和舌内肌
副神经（CN XI）
脊髓根，运动：胸锁乳突肌和斜方肌
颅侧根，运动：大部分腭肌和咽肌
运动：喉、气管、支气管树、心脏、结肠左曲以上胃肠道
感觉：咽、喉、支气管树、肺、心脏、结肠左曲以上胃肠道
运动：茎突咽肌和腮腺
感觉：舌后 1/3 的味觉，咽、扁桃体窝、咽鼓管和鼓室的一般感觉

神经	成分	神经元的位置	出颅部位	主要功能
嗅神经（CN I）	特殊感觉	嗅上皮（嗅细胞）	筛骨筛板上的筛孔	鼻腔顶壁以及鼻中隔上部和上鼻甲内侧壁的嗅觉
视神经（CN II）	特殊感觉	视网膜（节细胞）	视神经管	视网膜视觉
动眼神经（CN III）	躯体运动	中脑	眶上裂	支配上直肌、下直肌、内直肌、下斜肌和上睑提肌。上提上睑、转动眼球向上、向下和向内侧运动
	内脏运动	节前：中脑 节后：睫状神经节		副交感纤维至睫状肌和瞳孔括约肌，收缩瞳孔和调节晶状体屈度
滑车神经（CN IV）	躯体运动	中脑		支配上斜肌，使眼球向内下斜视
三叉神经（CN V）				
眼神经（CN V1）	一般感觉	三叉神经节	眶上裂	角膜、额部皮肤、头皮、眼睑、鼻和鼻腔黏膜及鼻窦黏膜的感觉
上颌神经（CN V2）	一般感觉	三叉神经节	圆孔	覆盖上颌骨的面部皮肤及上颌牙、上牙槽、鼻黏膜、上颌窦和腭的黏膜感觉
下颌神经（CN V3）	鳃弓运动	脑桥	卵圆孔	支配咀嚼肌、下颌舌骨肌、二腹肌前腹、腭帆张肌和鼓膜张肌的运动
	一般感觉	三叉神经节	卵圆孔	覆盖下颌骨的面部皮肤感觉及包括下颌牙、头侧部、下牙槽、颞下颌关节、口腔黏膜和舌前 2/3 黏膜感觉
展神经（CN VI）	躯体运动	脑桥	眶上裂	支配外直肌，使眼球向外运动
面神经（CN VII）	鳃弓运动	脑桥	内耳门、面神经管和茎乳孔	支配面部表情肌，枕额肌和耳部肌肉，二腹肌后腹、茎突舌骨肌和镫骨肌
	特殊感觉	膝状神经节		舌前 2/3、口底和软腭的味觉
	一般感觉	膝状神经节		外耳道的皮肤感觉
	内脏运动	节前：脑桥 节后：翼腭神经节、下颌下神经节		副交感纤维支配下颌下腺、舌下腺、泪腺、鼻和腭的腺体
前庭蜗（位听）神经（CN VIII）				
前庭神经	特殊感觉	前庭神经节	内耳门	来自半规管、椭圆囊斑和球囊斑的位置觉，感受头部的位置和运动
蜗神经	特殊感觉	螺旋神经节		来自螺旋器的听觉
舌咽神经（CN IX）	鳃弓运动	延髓	颈静脉孔	支配茎突咽肌，协助吞咽
	内脏运动	节前：延髓 节后：耳神经节		副交感纤维支配腮腺
	内脏感觉	上神经节		来自腮腺、颈动脉窦、颈动脉体、咽部和中耳的内脏感觉
	特殊感觉	下神经节		来自舌后 1/3 的味觉
	一般感觉	下神经节		来自外耳的皮肤感觉
迷走神经（CN X）	鳃弓运动	延髓	颈静脉孔	支配腭和咽肌群、喉内肌、除腭帆张肌以外的腭肌和食管上 2/3 横纹肌
	内脏运动	节前：延髓 节后：器官内或旁		副交感纤维支配气管、支气管和消化道的平滑肌，以及心肌
	内脏感觉	上神经节		来自颈根部、咽、喉、气管、支气管、心脏、食管、胃和小肠的内脏感觉
	特殊感觉	下神经节		来自会厌和腭的味觉
	一般感觉	上神经节		来自耳郭、外耳道和颅后窝硬脑膜的感觉
副神经（CN XI）				
颅根	躯体运动	延髓		纤维加入迷走神经，支配软腭、咽、喉和食管的横纹肌
脊髓根	躯体运动	脊髓		支配胸锁乳突肌和斜方肌
舌下神经（CN XII）	躯体运动	延髓	舌下神经管	支配除腭舌肌以外的所有舌肌

嗅球（嗅神经终止于此）
大脑纵裂
嗅束
颞叶
外侧沟（裂）
视交叉
前穿质
视神经
视束
乳头体
动眼神经
中脑
滑车神经
钩
脑桥
三叉神经
小脑中脚
椎体
第四脑室脉络丛
第四脑室外侧隐窝
橄榄
舌下神经
小脑
脊髓根
副神经
脊髓

A下（腹）面观

图 9.1 脑神经概述 A [illegible]

嗅神经

功能 特殊感觉（特殊内脏传入）——嗅觉。

“嗅觉是一种对于弥散于环境中的气味物质产生感知的气味感觉。”（Sweazy, 1997）嗅觉感觉神经元的胞体（或者叫作嗅觉神经元或嗅觉细胞）位于鼻腔顶部以及鼻中隔和上鼻甲内侧壁的嗅黏膜（图 9.1，表 9.3）。双极嗅觉神经元的中枢突形成大约 20 个左右的嗅神经纤维束，总称为**嗅神经**。嗅神经穿经筛骨筛板的筛孔，穿过硬脑膜和蛛网膜，进入颅前窝的**嗅球**。嗅球位于大脑半球额叶的下面或眶面。嗅神经纤维与嗅球的僧帽细胞形成突触结构。僧帽细胞的轴突形成**嗅束**，分为内侧和外侧两束嗅纹。**外侧嗅纹**止于颞叶前部的梨状皮质，**内侧嗅纹**经过前连合向对侧与嗅觉有关的结构投射。

嗅觉刺激可以引发我们的意识活动，使我们领略到食物的美味。同时，在自主神经系统调节下可以引发内脏反应，例如因为物体的香味引发的流涎反应。

B 上面观

图 9 1（续） B [illegible]。[illegible]（IX、X 和 XI），[illegible]窦和岩上窦等硬脑膜静脉窦

[illegible]

年龄老化[illegible]。由于老年人[illegible]减少，往往导致老年人嗅觉敏感度下降。多数嗅觉缺失的患者主诉为味觉的丧失或改变。而临床研究表明，仅有少部分患者为嗅觉系统的功能障碍（Sweazy, 1997）。究其原因，在于大多数人将嗅觉和味觉混为一谈。

检测嗅觉时，首先蒙上患者的双眼，然后让患者分辨普通的气味。如将新鲜磨制的咖啡放在鼻孔附近，堵住一侧鼻孔，同时蒙住双眼。由于[illegible]

病毒性或过敏性鼻炎等鼻黏膜的炎症通常导致暂时性的嗅觉障碍。若某人主诉双侧嗅觉障碍可能意味着味觉的丧失，因为感知食物的味道需要正常的嗅觉系统。因此，老年患者可能会经常抱怨食物没有味道。鼻黏膜、嗅神经纤维、嗅球或嗅束的损伤都可能导致嗅觉丧失。

在严重的头部损伤情况下，嗅球可能会从嗅神经上撕裂，或者嗅神经在经过骨折的筛▶

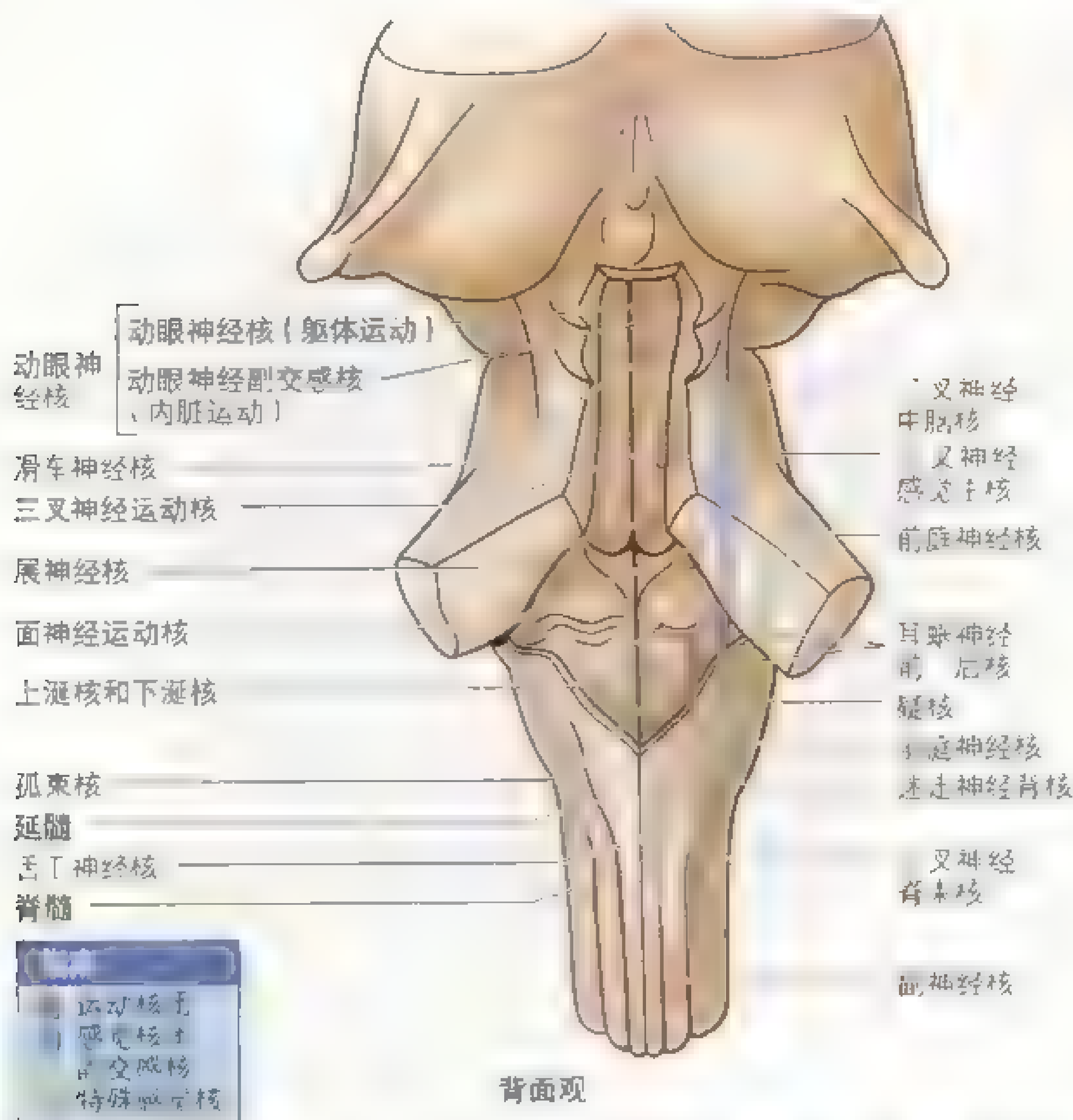


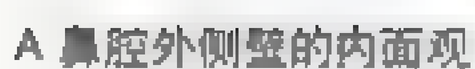
图 9 2 脑神经核团（脑干背面观） [illegible]、[illegible]、[illegible]觉核团的位置。脑神经核团的[illegible]、[illegible]纤维包绕程度的差异而得以与其附近的神经元群相区分

▶板时被撕裂。单侧纤维束全部撕裂导致同侧完全性地嗅觉丧失。所以，嗅觉丧失也是判断颅骨骨折或脑脊液鼻漏（脑脊液由鼻溢漏）的一个线索。位于额叶的肿瘤和/或脓肿（脓液的积聚），或者位于颅前窝的脑膜肿瘤（脑膜瘤）可以压迫嗅球和/或嗅束，也可导致嗅觉丧失（Bruce 和 Fetell, 1995）。

幻嗅和"钩状发作"

大脑半球额叶的损伤往往伴有幻嗅（错误的嗅觉）。影响外侧嗅区（深至钩部，图 9.1A）的刺激性损伤可以引起暂时性癫痫或"钩状发作"，其特点是幻想中有不愉快的气味以及无意识的唇舌运动。○

图 9 3 显示嗅觉结构的嗅觉系统 A [illegible]，显示嗅黏膜与嗅球的关系。感受嗅觉的[illegible]嗅上皮 B 嗅觉神经元的[illegible]大约 20 条嗅神经纤维束（嗅丝），经过筛骨筛板的[illegible]聚为嗅神经（I）。终于嗅球。嗅球[illegible]僧帽细胞发出轴突形成嗅束，大部分嗅束行经外侧嗅纹



A 鼻腔外侧壁的内面观



B 经筛骨筛板矢状切面内侧面观

视神经

功能 特殊感觉（特殊躯体传入）——视觉。

视神经（图 9.4）是由视网膜节细胞的轴突组成（见第七章）。视神经外周被脑膜包绕，且蛛网膜下隙充满脑脊液。视网膜中央动脉和静脉穿过脑膜后与视神经前段伴行。视神经起自于视网膜**节细胞**，其轴突穿过视神经盘深部的巩膜（眼球壁纤维层不透明部）。视神经向后内方经过眼眶（眼窝）后出视神经管进入颅中窝形成**视交叉**。鼻侧半（内侧半）的纤维在视交叉处交叉到对侧，与未交叉的颞侧（视网膜外侧半）纤维会合形成**视束**。视神经纤维的交叉是形成双侧视觉和立体视觉（三维）的基础。每一侧视网膜的鼻侧纤维交叉至对侧，而颞侧纤维不交叉。因此，双侧视网膜右侧半纤维形成右侧视束，双侧视网膜左侧半纤维形成左侧视束。视交叉的形成使右侧视束可以传递左侧视网膜信息，反之亦然。当一个人双眼向前平视时所看到的范围为视野（Hutchins 和 Corbett，1997）。视束的大部分纤维终止于丘脑的**外侧膝状体**。外侧膝状体发出纤维至大脑枕叶视皮质。

视神经乳头水肿

视神经周围的蛛网膜下隙内脑脊液压力持续增高将压迫视网膜中央静脉，阻碍视网膜静脉血回流，造成视神经乳头水肿。颅内压增高常导致视神经乳头水肿，引起视网膜静脉属支的肿胀以及视盘或视乳头水肿。利用眼底镜检查可以观察到视神经盘水肿。视乳头水肿往往是颅内压增高的有价值的信号（Fetell，1995）。视神经纤维内部轴浆运输的部分障碍可以导致视盘处轴突增大，也会引起视乳头水肿（Barr 和 Kiernan，1993）。患者在行腰椎穿刺以前应该首先检查是否有视乳头水肿，因为突然降低颅内压将导致脑组织（小脑）疝入枕骨大孔，对脑干造成压迫。

视神经炎

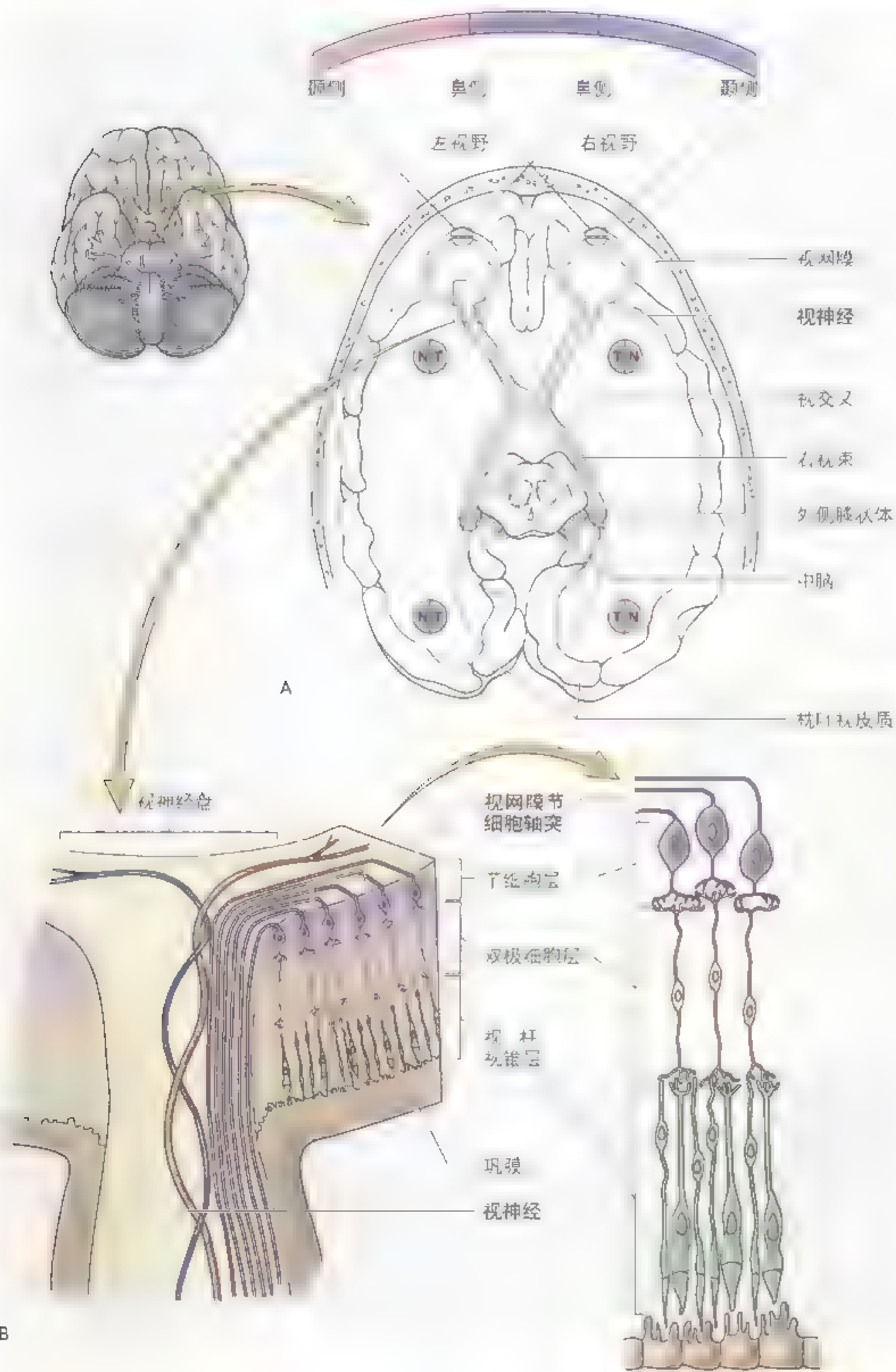
视神经炎是指引起视觉敏感度降低的视神经损伤，伴有或不伴有外周视野的改变（Lange 等，1995）。炎症、退变、脱髓鞘或中毒均可引起视神经炎。眼底镜检查时可看到视盘苍白、变小。很多有毒物质（甲醇或乙醇、烟草、铅和水银）都会损伤视神经。

视野缺损

对视觉缺乏患者除了对视敏度和颜色感知进行检查外，应检查视野（Hutchins 和 Corbett，1997）。对视野的检查有助于判断视传导通路的损伤。由于损伤是在不知不觉中进行的，可能在晚期才会发现病变。视传导通路不同部位的损伤都会引起视野缺损，视野缺损的类型取决于视觉通路的哪一个节段的损伤：

- 右侧视神经切断导致右眼颞侧（T）和鼻侧（N）视野偏盲（用黑色表示）；
- 视交叉损伤减少外周视野，造成双眼颞侧偏盲——双眼同向性偏盲；
- 右侧视束损伤减小左眼颞侧和右眼鼻侧视▶

图 9.4 视觉系统 A [illegible] 交叉到对侧。[illegible] 纤维投射至大脑枕叶视皮质。[illegible] 视网膜的节细胞的轴 [illegible] B [illegible] 传送至视网膜的节细胞


颞侧
鼻侧
鼻侧
颞侧
左视野
右视野
视网膜
视神经
视交叉
视束
外侧膝状体
中脑
枕叶视皮质
A
视神经盘
视网膜节细胞轴突
节细胞层
双极细胞层
视杆视锥层
巩膜
视神经
B



▶野。左侧或右侧视束的损伤导致双眼视野对侧同向性偏盲，这种缺损为视野缺损最常见的方式，通常出现于中风患者（Swartz, 1994）。

垂体肿瘤、颈内动脉或大脑前动脉在前连合处的动脉瘤常压迫视交叉，引起视野缺损（见第七章）。○

动眼神经

功能 躯体运动（一般躯体传出）和内脏运动（一般内脏传出——副交感）。

核团 由两个动眼神经核组成。**躯体运动核**（动眼神经核）位于中脑上丘平面的中脑水管周围灰质腹侧部（图 9.2）。**内脏运动（副交感）核**（动眼神经副核）位于躯体运动核头端 2/3 的背侧。

动眼神经（图 9.5）：

- 支配 6 条眼外肌中的 4 条（上、内和下直肌和下斜肌）及上睑提肌；
- 传递以上肌肉的本体感觉；
- 副交感神经通过睫状神经节换元支配瞳孔括约肌，引起瞳孔缩小；支配睫状肌，调节晶体屈度。

动眼神经是支配眼内肌和眼外肌的主要运动纤维（图 9.5），发自于中脑，穿过脑膜，沿海绵窦外侧壁走行。动眼神经通过眶上裂离开颅腔进入眼眶。在眶上裂发出上支支配上直肌和上睑提肌，发出下支支配下直肌、内直肌和下斜肌。下支同时携带来自 Edinger-Westphal（内脏运动）核的副交感节前纤维至**睫状神经节**，发出节后纤维。节后纤维发出**睫状短神经**穿过眼球，支配睫状肌（调节晶体）和瞳孔括约肌（收缩瞳孔）。

动眼神经麻痹

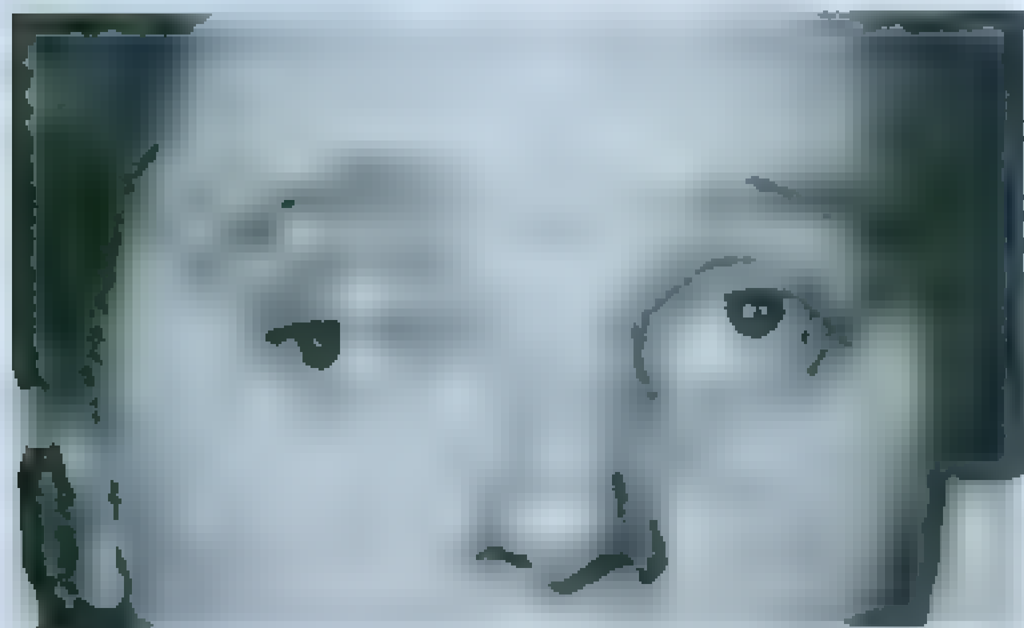
动眼神经损伤导致除下斜肌和外直肌以外所有眼外肌瘫痪，以及虹膜的瞳孔括约肌和睫状肌瘫痪。

动眼神经完全损伤后的特殊症状（Lange 等，1995）为：

- 由上睑提肌瘫痪造成的上睑下垂；
- 受损侧瞳孔对光反射（光照时瞳孔收缩）消失；
- 至虹膜的副交感纤维的损伤使瞳孔开大肌失去拮抗，造成瞳孔开大；
- 由于外直肌和下斜肌失去拮抗，眼球向外下斜视；
- 由于睫状肌瘫痪，不能调节晶状体屈度（视近物时，通过增加晶状体的凸度，达到增加光线的折射角度）。▶

动眼神经受压

颅内压突然增高（例如由于硬膜外血肿造成）可将动眼神经压向颞骨岩部尖端。因为动眼神经的自主神经纤维位置表浅，故首先受到影响，引起患侧瞳孔的被动开大。因此动眼神经受压的首发症状表现为损伤侧瞳孔对光反射减弱。



动眼神经麻痹

大脑后动脉和小脑上动脉的动脉瘤

由于动眼神经在大脑后动脉和小脑上动脉之间走行，二者的动脉瘤也会对动眼神经产生压迫作用。对神经功能的影响程度取决于动脉瘤压迫的程度。动眼神经位于海绵窦外侧壁，神经的外伤或感染都会对海绵窦产生影响。

滑车神经

功能 支配一条眼外肌（下斜肌）的躯体运动（一般躯体传出）及传递其本体感觉。

核团 **滑车神经核**（图 9.2）位于中脑水管周围灰质，下丘水平动眼神经核的尾侧。

滑车神经由中脑背侧发出，绕过脑干，其颅内段的行程在所有脑神经中最长，之后穿过硬脑膜，向前经过海绵窦的外侧壁（图 9.5）。滑车神经在经过海绵窦后支配上斜肌。滑车神经是唯一由脑干背面发出的脑神经。

滑车神经损伤

滑车神经很少单独受损。该神经或其核团的损伤导致上斜肌瘫痪，表现为患侧眼球不能向外下斜视。由于滑车神经有很长的颅内段，在严重脑部损伤时极易受损。滑车神经损伤后的特征为向下看（如下楼）时表现复视（双重视野）。通常下直肌的作用是协助下斜肌使眼球向下转动，尤其当眼球处于内侧时作用更为明显，所以滑车神经损伤后，当试图凝视一个方向时，由于两个眼球凝视的方向不同导致复视。患者可以将头部向前和健侧倾斜以缓解复视。

三叉神经

功能 一般感觉（一般躯体传入）和鳃弓运动（特殊内脏传出）。

核团 共有 4 个三叉神经核团：1 个运动核团，3 个感觉核团（图 9.2）。

- **三叉神经运动核**位于脑桥上部，第四脑室底的深面。
- **三叉神经中脑核**位于中脑水管外侧。
- **三叉神经感觉**主核位于感觉纤维进入颅内平面，脑桥被盖背外侧部；
- **三叉神经脊束核**位于脑桥下部，贯穿延髓。
- **三叉神经节**（图 9.6）的神经元发出中枢突进入脑桥，终止于椭圆形的感觉主核（图 9.2）和三叉神经脊束核。

三叉神经以一小束的**运动根**和一大束的**感觉根**起自于脑桥（图 9.6），支配咀嚼肌、下颌舌骨肌、二腹肌前腹、腭帆张肌和鼓膜张肌，以上肌肉均由第 1 鳃弓演化而来（由下颌神经 V_3 支配）。下颌神经也是头部（包括面部、牙、口、鼻腔和硬脑膜）的主要感觉神经。感觉纤维主要由三叉神经节神经元发出的中枢突形成（图 9.6B）。以上神经元发出的周围突（图 9.6B）形成**眼神经**（V_1）、**上颌神经**（V_2）和**下颌神经**的感觉纤维成分。三叉神经的概况见表 9.2。

动眼神经
滑车神经
展神经

下面（腹面）观

动眼神经上支
动眼神经下支
眶上裂
滑车神经
动眼神经
展神经
海绵窦
视神经
睫状神经节
眶下裂
外直肌

上斜肌
上睑提肌
上直肌
内直肌
下斜肌
下直肌

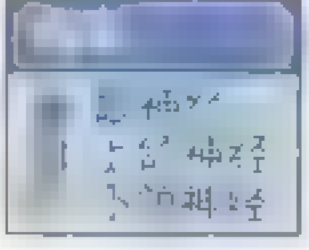
外面观

图9-5 动眼神经、滑车神经和展神经的分布 [illegible] 起自中脑的背侧面，绕脑干转至腹侧面

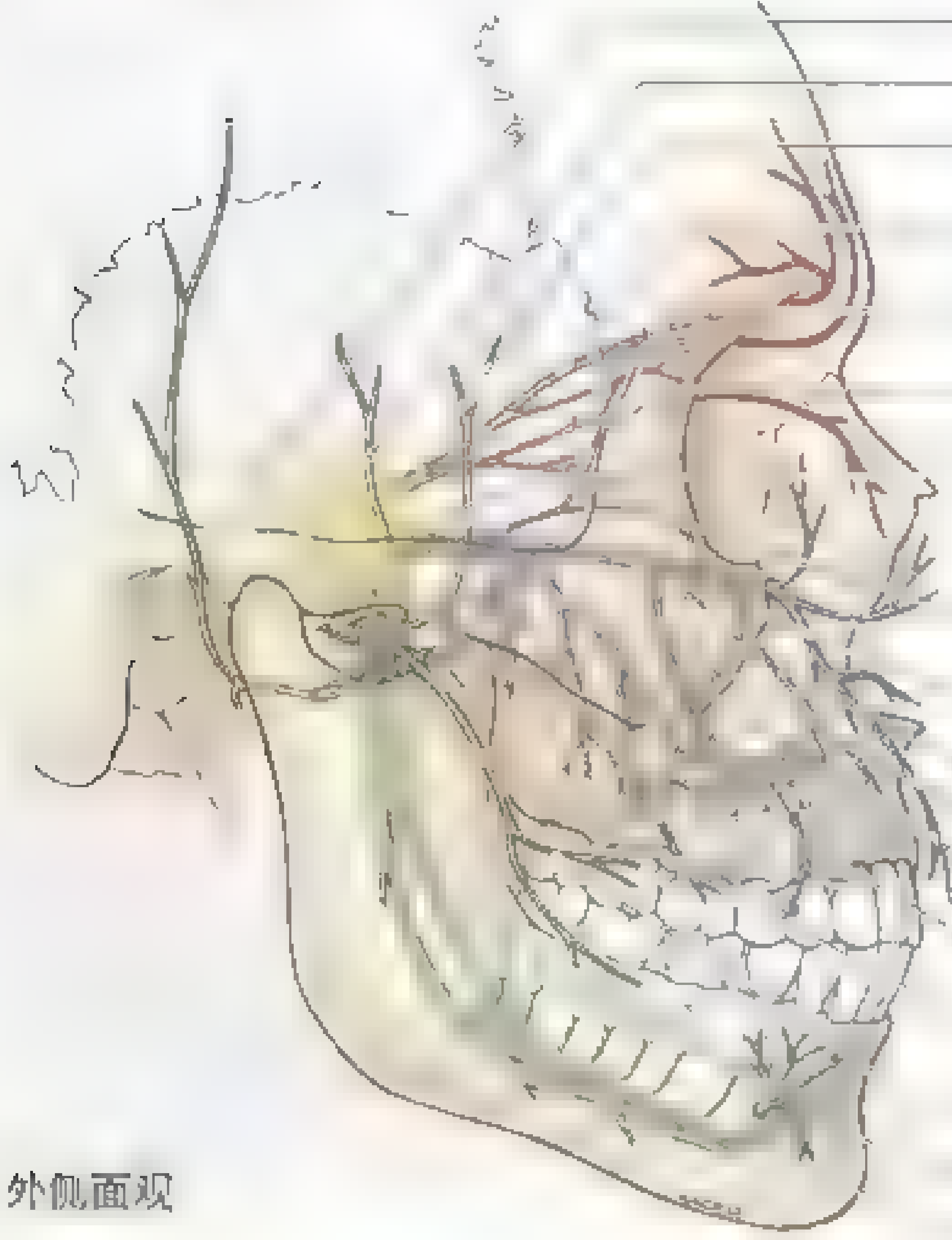
图9-6 三叉神经的分布 [illegible]



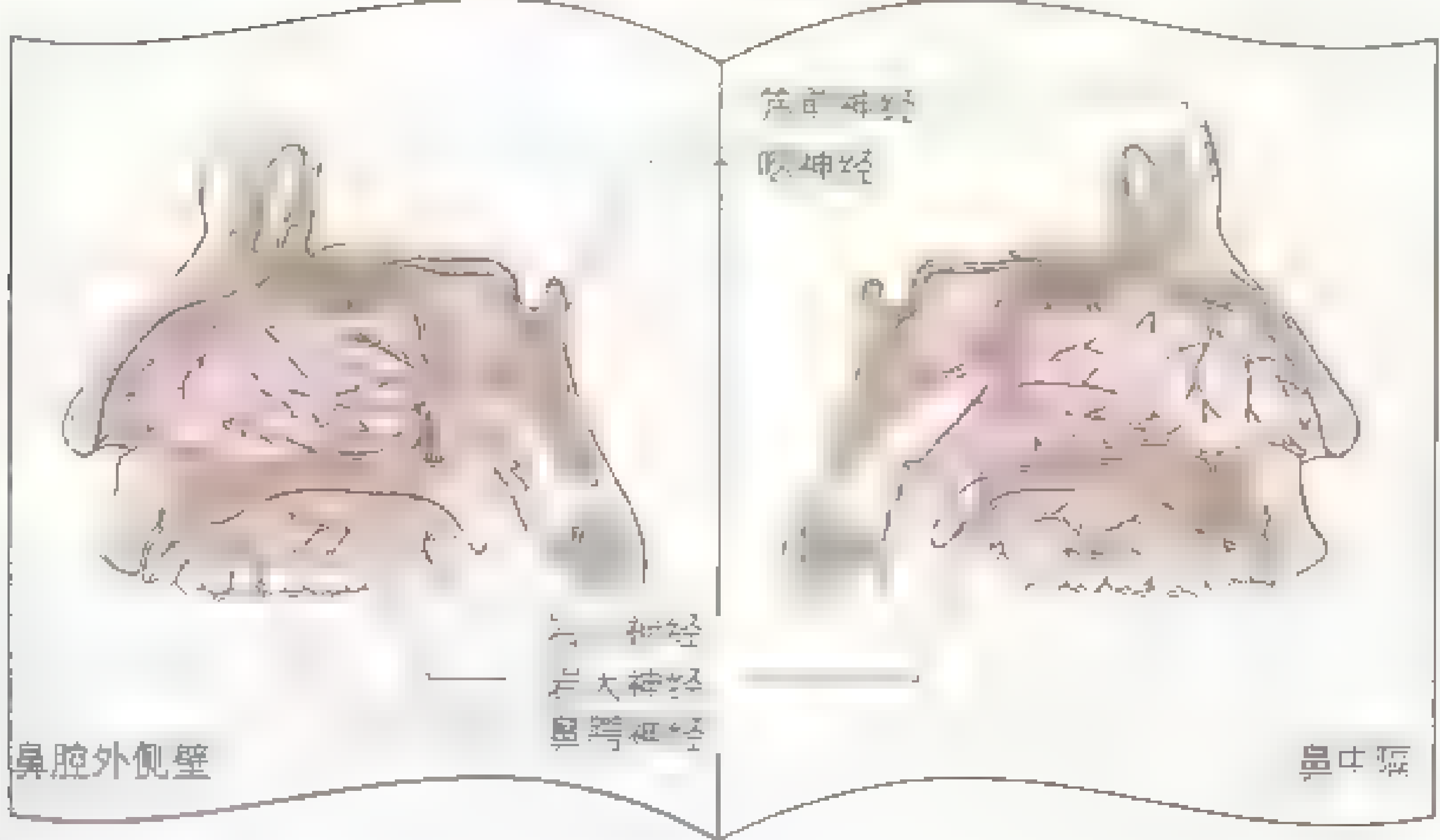




A 外侧面观



B 外侧面观



C 翻书式观

表 9.2　三叉神经（V）概要表

分部	分支
眼神经（V_1） 感觉神经，穿经眶上裂，分布到眼球、结膜、泪腺、泪囊、鼻黏膜、额窦、外鼻、上眼睑、前额和头皮	小脑幕神经 泪腺神经 额神经：眶上神经，滑车上神经 鼻睫神经：睫状短神经，睫状长神经，滑车下神经，筛前神经，筛后神经
上颌神经（V_2） 感觉神经，穿经圆孔	脑膜分支 颧神经：颧神经面支，颧神经颞支 上牙槽后神经 眶下神经：前和中上牙槽支，上唇支，下眼睑支，外鼻支 腭大神经：后下外鼻神经 腭小神经 后上外鼻神经 鼻腭神经 咽神经
下颌神经（V_3） 运动和感觉神经，穿经卵圆孔	
一般感觉分支	脑膜支 颊神经 耳颞神经 舌神经 下牙槽神经： 下颌舌骨肌分支，下牙丛颏神经，切牙神经
分布到肌肉的分支	咬肌神经 颞支 翼内、外肌支 腭帆张肌支 下颌舌骨肌支 二腹肌前腹支 鼓膜张肌支

三叉神经损伤

外伤、肿瘤、动脉瘤或脑膜感染时可导致三叉神经受损（Lange 等，1995）。小儿麻痹症和全身性的多发性神经病（涉及多个神经的病理过程）偶尔也会引起三叉神经受损。位于脑桥和延髓的三叉神经感觉和运动核团可被延髓内的肿瘤或血管损伤破坏。多发性硬化症也会引起三叉神经脊束单独受损。三叉神经损伤后的症状包括：

- 表现为下颌向伤侧偏斜的咀嚼肌瘫痪（表 9.3）；
- 面部轻触觉、温度觉和痛觉的缺失；
- 角膜反射（角膜受刺激时眨眼的反射活动）和喷嚏反射丧失。

面部麻痹的一般原因为牙外伤、带状疱疹（由单纯疱疹病毒感染引起）、颅脑外伤、头颈部肿瘤、颅内肿瘤和自发性的三叉神经炎（病因未知）。

三叉神经痛主要影响三叉神经感觉根，其特征表现为上颌或下颌支分布区剧烈的痛觉，上颌神经最易受损。往往在接触以上部位某一特殊的敏感区时引起突发剧痛。三叉神经痛为一种严重的锐痛或刺痛，其病因不明，但是，患者往往存在颞骨岩部的感染或邻近三叉神经感觉根的异位动脉受压情况。

展神经

功能　躯体运动（一般躯体传出），支配一条眼外肌（外直肌），含有来自此肌的本体感觉纤维。

核团　展神经核位于靠近脑桥的中线部（图 9.2），居第四脑室底面丘深面，面丘是由面神经运动核发出纤维环绕在展神经核周围而形成。

展神经在脑干的延髓和脑桥之间发出（图 9.5），进入延髓脑桥池（见第七章），在延髓脑桥池沿基底动脉走行。穿过脑膜，是所有脑神经中在蛛网膜下隙内行程最长者。前行至颞骨岩部顶端突然转弯，进入充满静脉血的海绵窦，并与颈内动脉伴行，然后经眶上裂入眶，从内侧进入并支配外直肌，使眼球转向外。

展神经损伤

由于展神经进到脑膜之前在颞骨岩▶

▶部尖端突然弯曲，所以有一段很长的颅骨内段，因此当颅内压增高时往往容易受损。脑部肿瘤等占位性病变压迫展神经可导致神经麻痹。展神经的完全麻痹导致患侧眼球的内直肌缺乏拮抗作用，不能使眼球向外运动而表现为完全内收。患者表现为除了向对侧凝视以外，在眼球转动的各个方向均出现复视。大脑基底部动脉环（Willis 环）的动脉瘤（第七章）和颈内动脉的动脉粥样硬化在海绵窦内均可压迫紧邻的展神经，而鼻腔或鼻旁窦内的脓栓并发脓毒性血栓（脓肿）也可压迫展神经。○



展神经损伤

面神经

功能 感觉（一般躯体传入、特殊内脏传入和一般内脏传入）、运动（特殊内脏传出）和副交感（一般内脏传出）。

- 来自舌前 2/3 和软腭的味觉信息；
- 来自外耳（耳郭）的感觉信息；
- 支配面部表情肌、咽喉肌肉（二腹肌后腹和茎突舌骨肌）和中耳肌肉（镫骨肌）；
- 以上肌肉的本体觉信息；
- 副交感纤维支配下颌下腺和舌下腺、泪腺、鼻腔和上腭的腺体。

核团 **面神经运动核**位于脑桥背盖腹侧部（图 9.2）。特殊感觉根（味觉）终止于延髓**孤束核**的头端。初级感觉神经元的胞体位于**膝状神经节**（图 9.7），中枢突终止于孤束核。来自于耳周或外耳的一般感觉（痛觉、触觉和热感觉）终止于**三叉神经脊束核**。

面神经由脑桥延髓沟发出，分为**运动根**和**中间神经**两部分。运动根较大，支配面部表情肌，小的中间神经含有味觉、副交感和躯体感觉纤维（图 9.7）。

面神经在走行过程中穿经颅后窝、内耳道、颞骨的面神经管、茎乳孔和腮腺。在鼓室内侧壁，面神经成直角转向后下方（在转折处有面神经的感觉神经节：膝神经节）（图 9.7）。在面神经管内，面神经有以下分支：

- **岩大神经**；
- **镫骨肌支**；
- **鼓索**。

面神经的骨内段行程是所有脑神经中最长的，其出茎乳孔后进入腮腺，形成神经丛，发出以下 6 个分支：

- **耳后支**；
- **颞支**；
- **颧支**；
- **颊支**；
- **下颌缘支**；
- **颈支**。

鳃弓运动

面神经终支支配面部表情肌、枕部和耳部肌肉、二腹肌后腹、茎突舌骨肌和镫骨肌等由第 2 鳃弓衍化而来的肌肉。

表 9.3 脑神经损伤概况

神经	损伤类型（或部位）	异常表现
嗅神经	筛板骨折	嗅觉丧失，脑脊液鼻漏
视神经	眼部和眼球的直接创伤，累及视神经管的骨折	瞳孔失去收缩能力，[illegible]由于损伤传入所致
	视路的受压；大脑颞叶、顶叶和枕叶的撕裂伤或大脑内血凝块	视野缺失
动眼神经	钩回疝使神经受压，影响海绵窦的骨折，或脑动脉瘤	瞳孔开大，上睑下垂，眼球转向下外，损伤侧瞳孔对光反射消失
滑车神经	神经在脑干部受牵拉，眶骨骨折	眼球内收时不能向下转动
三叉神经	位于上颌窦顶部的神经终末损伤（特别是第2支）；影响三叉神经节的病理变化	痛觉和触觉丧失；感觉异常，咬肌和颞肌不能收缩；张口时下颌偏向损伤侧
展神经	影响海绵窦或眶的颅底骨折	眼球不能向外转动，向外看时出现复视
面神经	腮腺区的撕裂或挫伤	面肌瘫痪，眼睑不能闭合，口角下垂，前额皱纹消失
	颞骨骨折	面肌瘫痪，眼睑不能闭合；口角下垂；前额皱纹消失。另外还影响到耳蜗神经和鼓索；角膜干燥和舌前 2/3 的味觉缺失
	颅内血肿	因为额肌受双侧支配，故额部不受影响；否则说明有对侧面肌的瘫痪
前庭蜗神经	神经肿瘤（听神经瘤）	渐进性单侧听觉丧失，耳鸣（耳内有噪声）
舌咽神经	脑干损伤或颈部深撕裂伤	舌后 1/3 味觉缺失，一侧软腭感觉缺失
迷走神经	脑干损伤或颈部深撕裂伤	软腭下垂，悬雍垂偏向健侧，声带瘫痪导致声音嘶哑
副神经	颈部撕裂伤	胸锁乳突肌和斜方肌瘫痪，肩下垂
舌下神经	颈部撕裂伤，颅底骨折	伸舌偏向患侧，中等程度萎缩，发音不清晰

一般感觉

来自外耳道的一般感觉传递至**膝神经节**。图 9.8 列出了面神经副交感纤维的分布范围。

来自**下颌下神经节**的节后纤维支配舌下腺和下颌下腺。表 9.4 概括了与面神经和其他脑神经相关的副交感神经节。这些副交感神经节内不仅有副交感神经元在节内换元，还有交感和其他性质的纤维穿过。

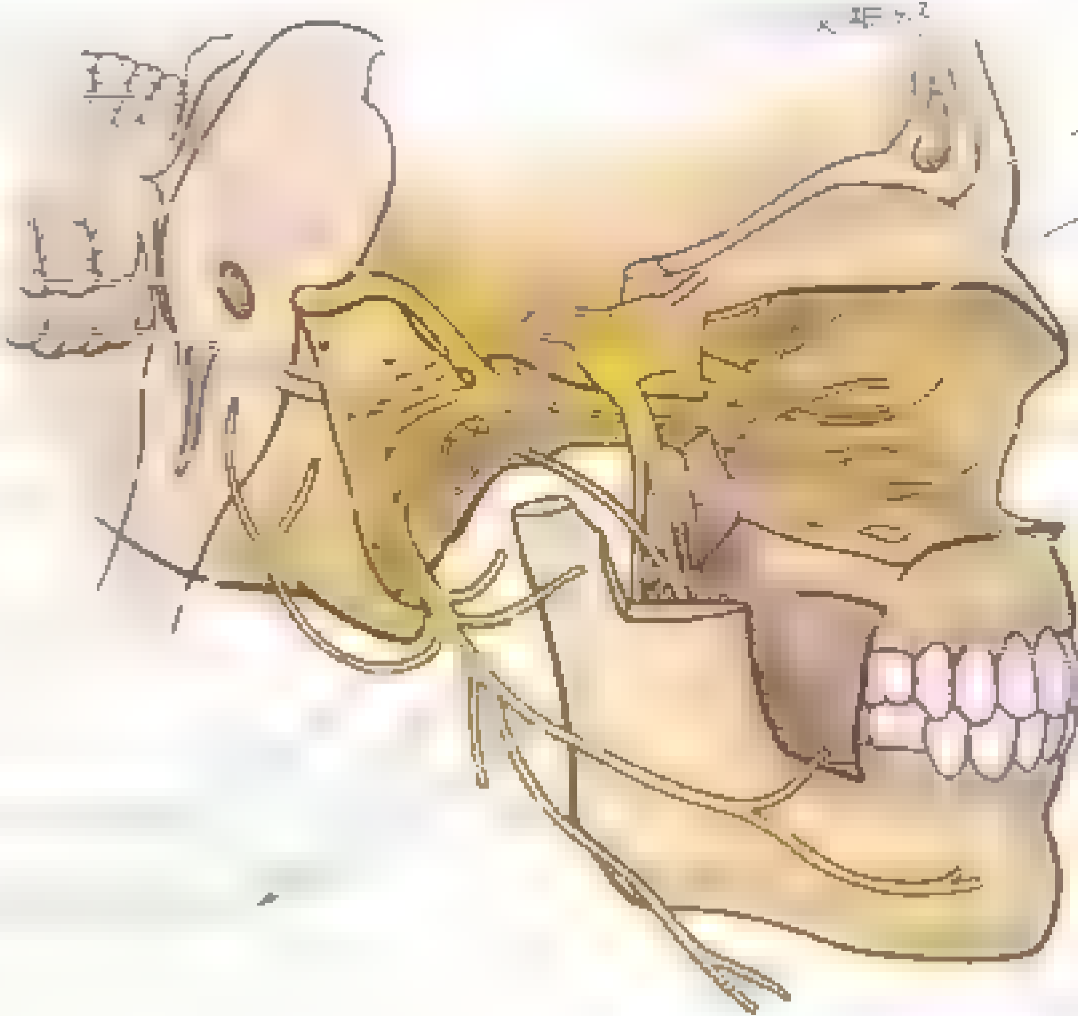
味觉（特殊感觉）

面神经的鼓索加入舌神经，传递软腭和舌前 2/3 的味觉。

面神经损伤

面神经在所有运动性神经中最易受损。面神经损伤可导致面部肌肉瘫痪，由于受损部位不同，可以不伴有舌前 2/3 和软腭味觉的丧失，也不伴有泪腺和唾液腺分泌的改变。

靠近起始部或膝神经节的面神经损伤伴 ▶



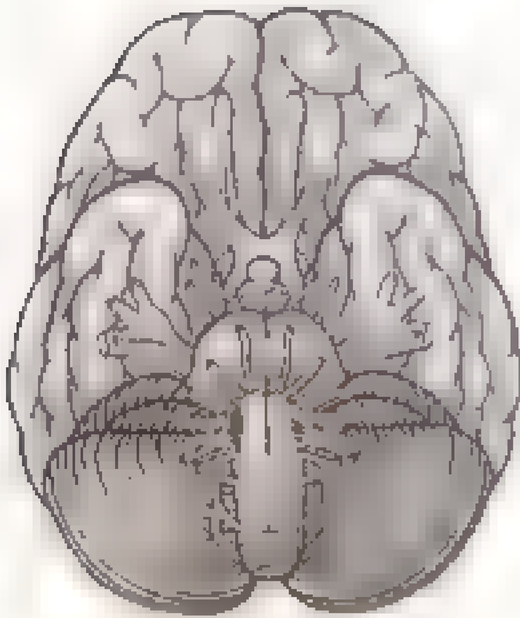
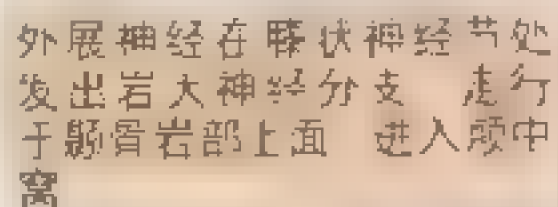
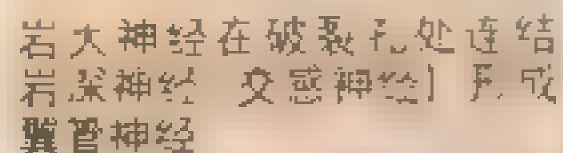




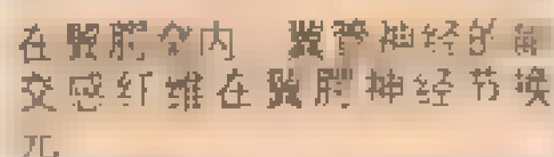
图9.7 面神经分布图 A [illegible] B [illegible] 于膝状神经节

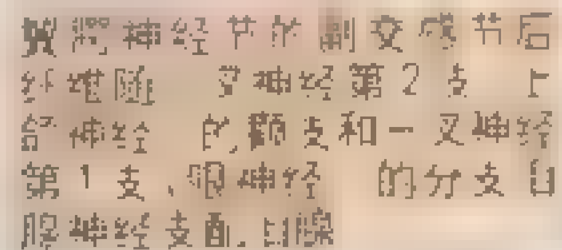




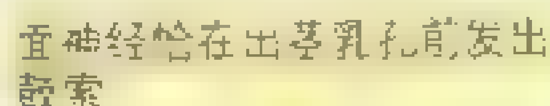


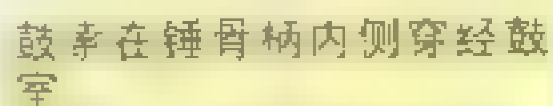












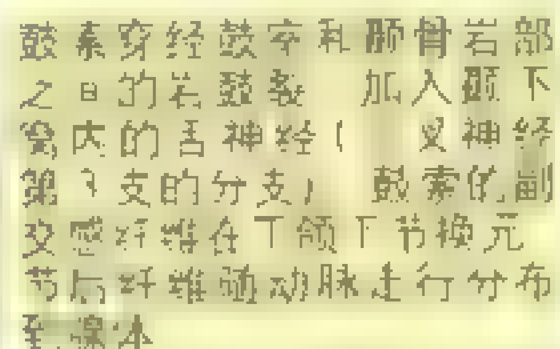


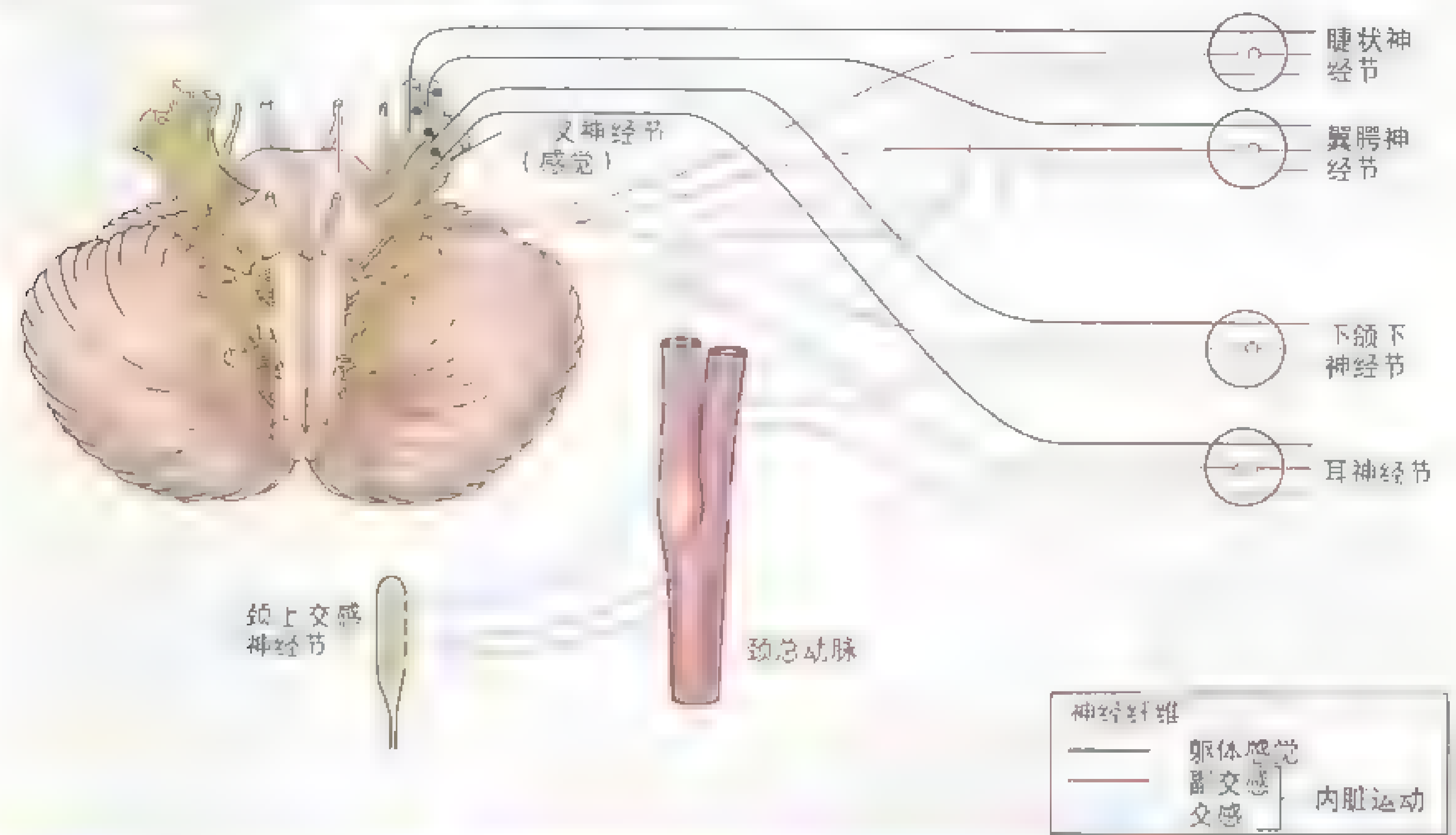
图 9.8 面神经内副交感纤维的行经

▶往伴有运动障碍、味觉和自主神经功能的丧失。面神经运动瘫痪包括损伤侧（同侧）的面上部和面下部的面肌瘫痪。面神经的中枢性瘫痪导致非损伤侧（对侧）面下部肌肉的瘫痪，不影响额部皱纹。除了泪腺分泌不受影响外，膝神经节和鼓索起源部之间的损伤与膝神经节的损伤有几乎相同的表现。因为面神经经过面神经管，所以当病毒感染产生炎症（病毒性神经炎）导致神经肿胀时，即将出茎乳孔之前的面神经一段将受压。

Bell 面瘫是面神经损伤的常见症状。患者突然失去对整个左侧半或右侧半面部肌肉的控制，通常不伴有其他神经症状（Willms 等，1994）。这一类外周神经瘫痪（在第 857 页有详细介绍）往往不明原因（Lange 等，1995）。Bell 面瘫往往发生在面部受冷风吹袭时，如睡觉时开窗。也可能是面神经的外周部受唾液腺肿瘤的压迫，症状往往在几周后消失。然而某些病例的恢复（往往是不能完全恢复）需要大约 3 个月时间。

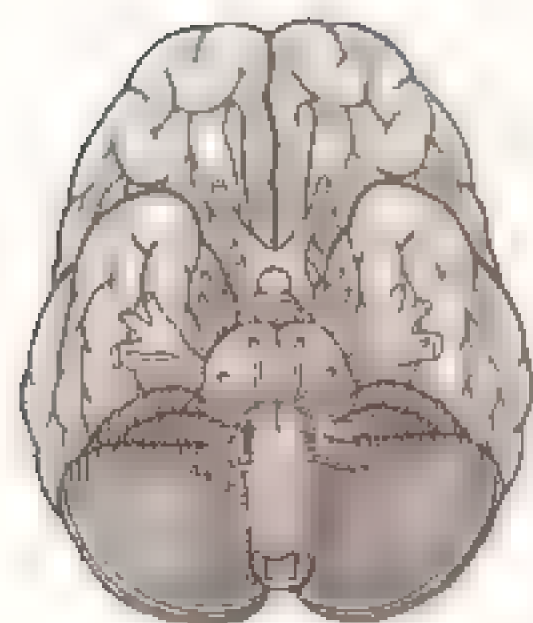
由于面神经的分支分布在皮下，很易遭受刺伤、枪伤、切割损伤或产伤。颞骨骨折往往伴▶

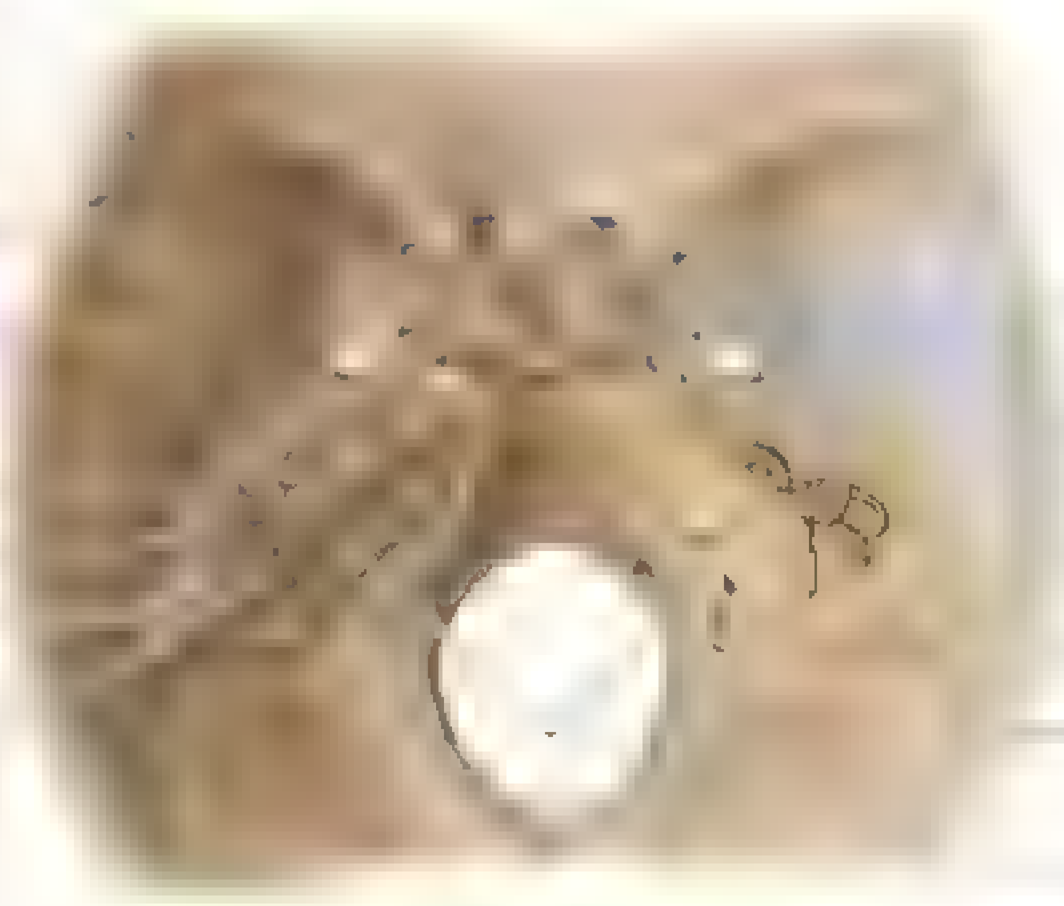
表 9.4　与动眼、三叉、面和舌咽神经相关的副交感神经节



神经节	位置	副交感根	交感根	主要分布部位
睫状神经节	靠近眶尖部位于视神经和外直肌之间	动眼神经下支	位于海绵窦内的颈内动脉丛分支	睫状神经节发出的副交感节后纤维分布到睫状肌和虹膜的瞳孔扩约肌；颈上节发出的交感节后纤维分布到瞳孔开大肌和眼部血管
翼腭神经节	位于翼腭窝悬于上颌神经的翼腭支；位于翼管开口前方和三叉神经第2支下方	面神经的岩大神经	颈部交感干的节后纤维的延续——颈内动脉丛的分支岩深神经，颈上节发出纤维穿经翼腭神经节进入三叉神经的上颌神经分支	后纤维通过三叉神经第2支的颧神经支配泪腺；颈上节的交感节后纤维伴随翼腭神经分支分布于鼻腔、腭部翼腭神经节的副交感节后和咽上部血管丛的翼腭神经走行
耳神经节	位于腭帆张肌和下颌神经（三叉神经第3支）之间；蝶骨卵圆孔下方	舌咽神经鼓室神经来自于鼓室丛的鼓室神经延续为岩小神经	起源于脑膜中动脉的神经丛的颈上节纤维	耳神经节的副交感节后纤维经过耳颞神经（三叉神经第3支的分支）分布于腮腺，来自于颈上节的交感节后纤维穿过腮腺至其血管
下颌下神经节	由位于下颌下腺导管下方的舌骨舌肌表面，以两个短根加入（悬于）舌神经	副交感纤维加入面神经的鼓索内，自鼓索分出与舌神经会合	来自于面动脉神经丛的颈上节的交感纤维	来自于下颌下节副交感节后纤维分布于下颌下腺和舌下腺；交感纤维分布于下颌下腺和舌下腺，支配分泌活动

[illegible] (Bruce 和 [illegible], 1995) [illegible]





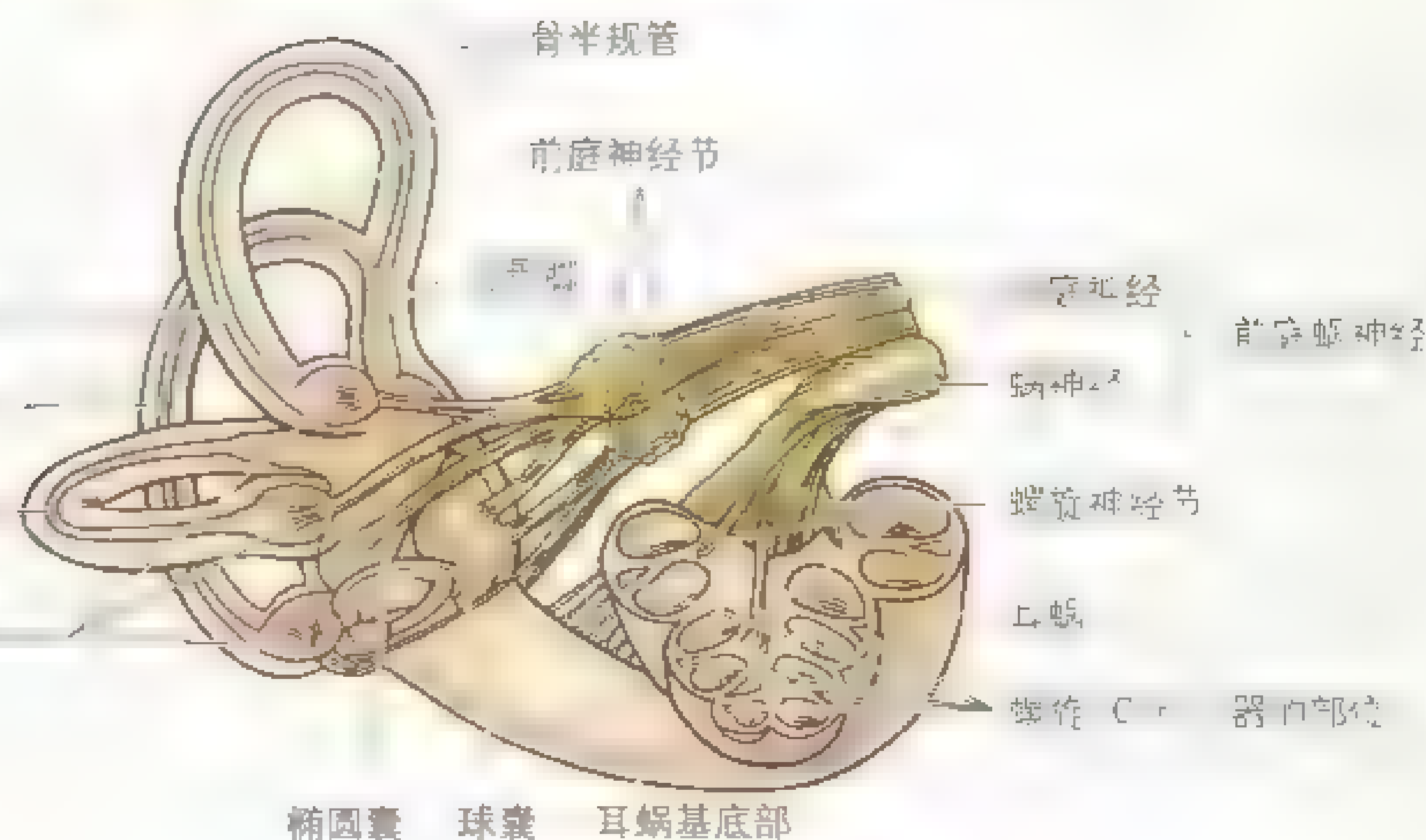


图9-9 前庭蜗神经分布图 A [illegible] B [illegible] 迷路的蜗管、前庭的球囊和骨半规管内的膜半规管

前庭蜗神经

功能 特殊感觉（特殊躯体传入）——听觉和平衡觉。

核团 4个**前庭神经核团**位于脑桥和延髓之间、第四脑室底外侧部（图9.2）。两个**蜗神经核**（背侧和腹侧核团）位于延髓头端浅层，紧邻小脑下脚基底部。

前庭蜗神经在脑桥和延髓之间发出，进入内耳道（图9.9），并在此分为耳蜗神经和前庭神经。

- 与平衡相关的前庭神经纤维是**前庭神经节**发出的轴突；神经元的周围突分布于半规管的膜壶腹及**椭圆囊斑**和**球囊斑**。
- 与听觉相关的蜗神经纤维是**螺旋神经节**发出的轴突；神经元的周围突进入**螺旋器**（Corti器）。在内耳道内，前庭蜗神经与面神经的两个分支和迷路动脉（第七章）伴行。

前庭蜗神经损伤

虽然前庭神经和耳蜗神经是独立的两条神经，但是由于二者位置关系紧密，在外周损伤时可以同时产生两方面的症状。因此，前庭蜗神经损伤可引起耳鸣（耳内鸣叫或蜂叫）、眩晕（头晕和缺乏平衡感）和听觉损伤或丧失。中枢神经系统的损伤可能影响前庭蜗神经的耳蜗部或前庭部。

耳聋

耳聋有两种：

- **传导性耳聋** 涉及外耳和中耳的（例如：中耳炎——中耳的感染炎症）。
- **神经（感觉）性耳聋** 由于耳蜗损伤或耳蜗至脑的通路损伤引起。

听神经瘤

听神经肿瘤（听神经瘤或听神经纤维瘤）是一种发展缓慢的良性施万细胞（神经鞘）肿瘤。起源于位于内耳道的前庭蜗神经。听神经瘤患者的早期症状通常是听觉丧失。也有70%的患者表现平衡失调和眩晕（Bruce和Fetell，1995）。

创伤与眩晕

头部创伤的患者常可能有头痛、眩晕、头晕和其他创伤后症状。眩晕是一种幻觉，可以是患者本身或周围物体的相对移动的幻觉（Wazen，1995）。常有旋转的感觉，感觉自己前后摇摆或摔倒。同时，常伴有恶心和呕吐。这些症状与前庭神经的外周损伤有关。

梅尼埃综合征

梅尼埃综合征的特点是耳鸣、听觉丧失、伴有耳内压增高的眩晕、听觉障碍和幻听的反复发作（Wazen，1995）。可以影响所有年龄的患者，尤其中年或老年。眩晕可以持续发作几个月或几小时。而患者在发作间期可无症状。此病的特点是内淋巴水肿，这是内耳膜迷路内内淋巴容积增大（通常由于耳蜗管阻塞所致），蜗管、椭圆囊和球囊的肿胀所致。

前庭疾病

内耳感染的扩散或迷路动脉形成血栓可引起前庭疾病。单侧前庭疾病的常见原因是一过性脑缺血，这是由于脑底动脉环内有暂时性的血栓形成（第七章）。一过性脑缺血通常持续大约15min，但是几周或几个月后往往有大脑动脉血栓形成并出现休克。这种由于大脑血管疾病导致的脑内或脑周围的缺血或出血，可以导致局部或全脑的突发性神经症状（Sacco，1995）。

舌咽神经

功能 感觉（一般躯体传入，特殊内脏传入和一般内脏传入），运动（特殊内脏传出）和副交感（一般内脏传出）。

- 来自于舌后 1/3 的味觉；
- 来自于咽部黏膜、腭扁桃体、舌后 1/3 黏膜、咽鼓管（耳部）、中耳和颈动脉窦和颈动脉体的感觉；
- 支配茎突咽肌和传递该肌肉的本体感觉；
- 支配腮腺和舌后 1/3 腺体的副交感纤维。

舌咽神经与位于延髓的迷走神经和副神经共同起源于 4 个核团：两个运动核团和两个感觉核团（见图 9.2）。

- **疑核** 位于延髓上部深面；
- **下涎核** 位于脑桥下段的疑核的头端附近；
- **孤束核** 位于延髓上段的迷走神经背核外侧；
- **三叉神经脊束核** 位于延髓疑核外侧。

舌咽神经由延髓发出，行向前外，经颈静脉孔的前部出颅（图 9.11，图 9.12）。上神经节和下神经节位于此孔，含有传入神经纤维的胞体。舌咽神经穿过茎突咽肌，经咽上收缩肌和咽中收缩肌之间，至口咽和舌加入咽神经丛。舌咽神经含有来自舌和咽的传入神经纤维（故称其为舌咽神经）以及至茎突咽肌和腮腺的传出神经纤维。

感觉（一般内脏）

舌咽神经的感觉支有（图 9.11）：

- 鼓室神经；
- 至颈动脉窦和颈动脉体的颈动脉窦神经；
- 至舌和口咽部、腭扁桃体、软腭和舌后 1/3 的黏膜的神经。

味觉（特殊感觉）

来自舌后 1/3 的味觉纤维。

鳃弓运动

来自第 3 咽弓的运动纤维至茎突咽肌。

舌咽神经的副交感分支见图 9.10。

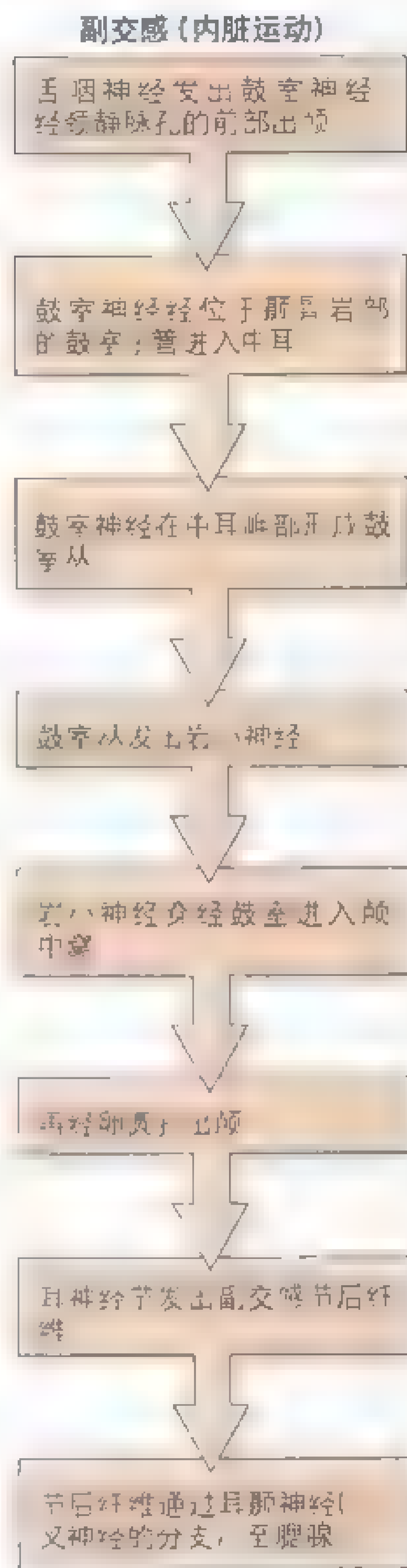


图 9.10 舌咽神经副交感纤维行径图 注意耳神经节的节前分泌纤维，其节后纤维通过耳颞神经（三叉神经的分支）至腮腺

舌咽神经损伤

舌咽神经或其核团的单独损伤并不常见，且其支配的肌肉瘫痪并不明显（Lange，1995）。感染和肿瘤引起的舌咽神经损伤▶

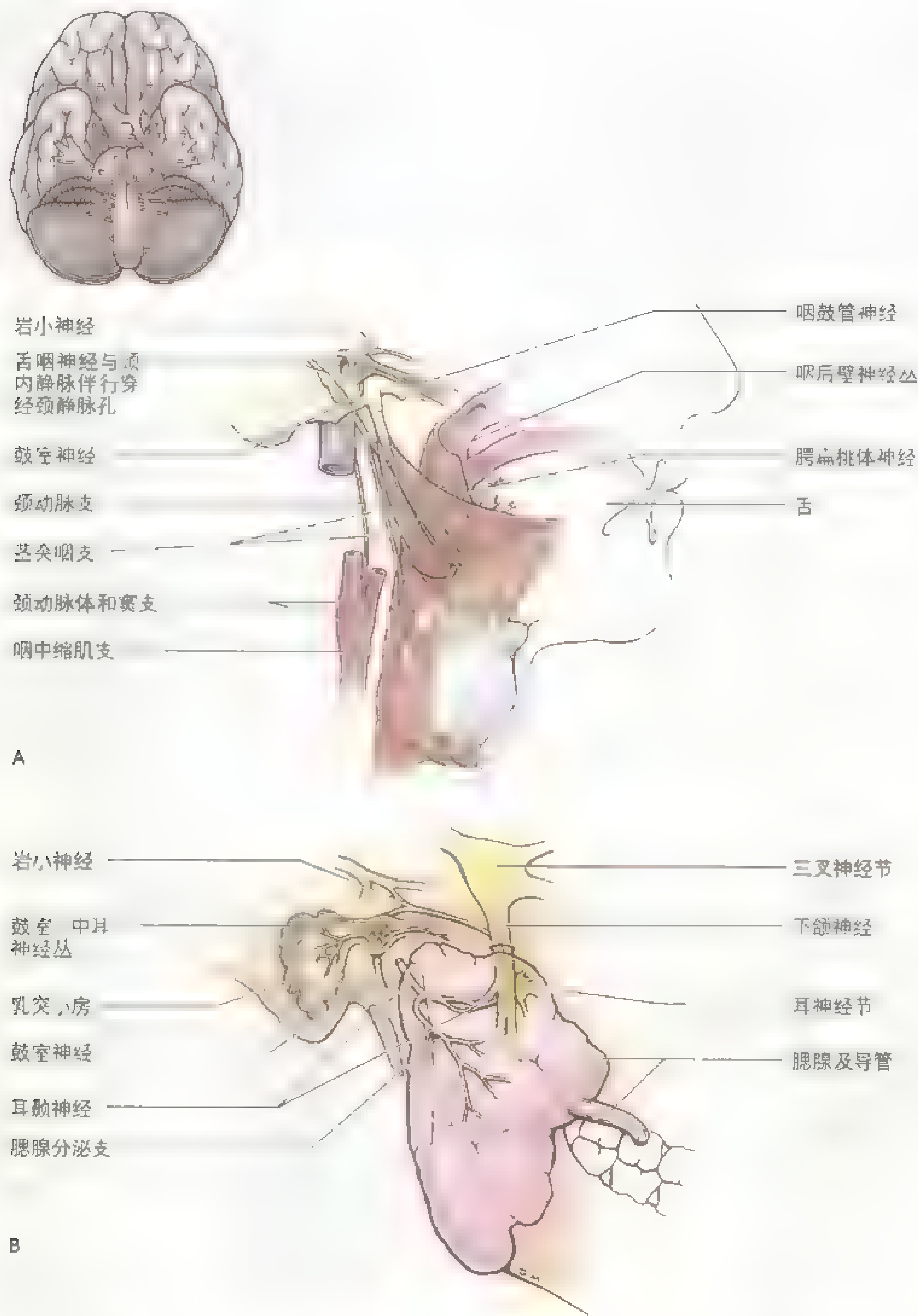


图9-11 舌咽神经分布图 A 舌咽神经发出运动纤维至茎突咽肌 B 副交感核团发出节前分泌纤维至耳神经节，节后纤维至腮腺。舌咽神经同时接受舌后1/3的味觉

迷走神经

功能 感觉（一般躯体传入、特殊内脏传入和一般内脏传入）、运动（特殊内脏传出）和副交感（一般内脏传出）运动。

- 感觉纤维来自咽下部、喉、胸和腹部器官；
- 味觉纤维来自舌根部和会厌部味蕾；
- 运动纤维至软腭、咽、喉内肌（发声肌）、名义上的舌外肌，腭舌肌（据其来源和神经支配看，其实为腭部肌肉）等肌肉；
- 以上肌肉的本体感觉纤维；
- 副交感纤维至胸和腹部脏器。

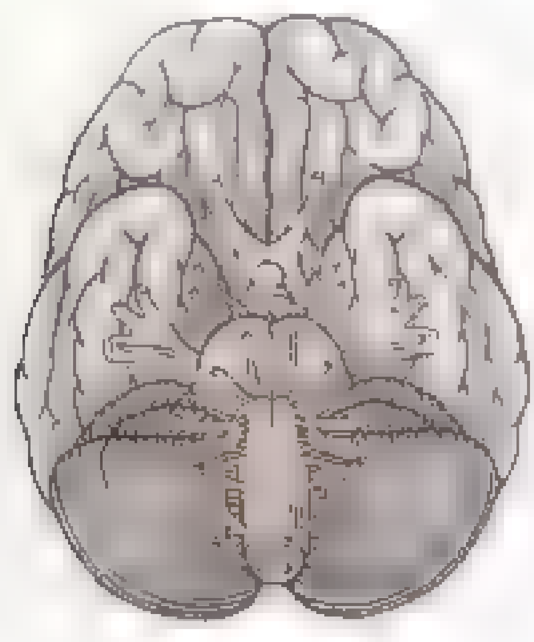
核团 迷走神经与舌咽神经和副神经共同起源于4个核团（两个运动、两个感觉核团）（图9.2）：**疑核**（至咽和喉肌肉的运动纤维）、**孤束核**（胸和腹部脏器的感觉纤维）、**迷走神经背核**（自主支配心、肺、食管和胃的运动）、**三叉神经感觉主核**（来自口咽和胃肠道上段的感觉）。其核团的位置已于舌咽神经描述。

迷走神经在延髓发出很多根纤维，与舌咽神经和副神经共同经过颈静脉孔出颅（图9.12，图9.13）。迷走神经在颈静脉孔处有上神经节，主要与神经的一般感觉成分相关。在颈静脉孔的下方有下神经节，主要与内脏感觉成分相关。在上神经节处，舌咽神经和副神经及颈上交感神经节形成联系。迷走神经

颈静脉孔
颈内静脉
迷走神经上节
迷走神经下节
颈内动脉
舌咽神经上节
舌咽神经下节
颈动脉鞘
咽神经
喉上神经
喉内神经
喉外神经

图9.12 颈内静脉和舌咽神经、迷走神经和副神经在颈静脉孔的关系。同时观察这些脑神经与颈内动脉和颈动脉鞘的关系

图9-13 迷走神经的分布 [illegible] 神经在胸部的走行，并发出分支至心、食管和肺。注意左侧喉返神经上升至喉。[illegible]





向下经颈动脉鞘延续至颈根部（第八章）。迷走神经在两侧胸部的行程不同（149页，图1.58B）。迷走神经发出分支至心、支气管和肺（图9.13，表9.5）。在食管周围由迷走神经和交感干形成食管丛，该神经丛沿食管穿过膈肌进入腹部。迷走神经前、后干发出分支支配食管、胃和结肠左曲以上的小肠和结肠。

表 9.5 迷走神经概况

分布	分支
延髓发出多个神经根	
经颈静脉孔出颅	接受副神经颅根 至硬脑膜的脑膜分支 耳神经
进入颈动脉鞘至颈根部	咽神经 喉上神经 右侧喉返神经 心神经
经过胸廓上口进入胸腔	左喉返神经 心神经 至支气管和肺的肺分支 食管分支
经过膈肌的食管裂孔进入腹腔	食管分支 胃支 胰支 胆囊分支 至结肠左曲以上的小肠的分支

迷走神经损伤

迷走神经的单独损伤并不常见。迷走神经咽支的损伤可导致吞咽困难。喉上神经损伤导致喉上部失去知觉以及环甲肌瘫痪（第八章），表现为发音困难和声带易于疲倦。

导致迷走神经的喉返神经损伤的原因可能是主动脉弓动脉瘤或颈部手术。迷走神经的喉返神经损伤引起声带瘫痪，导致声音嘶哑和发声困难。双侧喉返神经损伤导致失声（无法发声）和吸气性喉鸣（嘶哑、高声的吸气性鸣叫）。发病原因通常是喉部和甲状腺的肿瘤和/或甲状腺、颈部、食管、心和肺手术损伤。由于左侧迷走神经喉返支行程长于右侧迷走神经分支，故左侧喉返神经损伤更为常见。迷走神经近端部损伤也会影响到咽神经和喉上神经，导致发音和吞咽困难。○

副神经

功能 支配软腭和咽（颅根）、胸锁乳突肌和斜方肌（脊髓根）的运动。

核团 与副神经相关的核团有两个。颅根起自于延髓尾侧的**疑核**（图9.12），脊髓根起自于**副神经脊核**（脊髓颈上5或6个节段前角的细胞柱）。

副神经有**颅根**和**脊髓根**两个根，两者仅有一小段会合（图9.14）。延髓发出很多根丝组成颅根，在脊髓上部颈5或6个节段发出多个根丝组成脊髓根。二者经过颈静脉孔时会合，后又分开。副神经的颅根加入迷走神经，纤维随迷走神经走行分布于软腭、咽、喉和食管的横纹肌。副神经的脊髓根沿颈内动脉下行，支配胸锁乳突肌，从其近中部后缘穿出，穿经颈后三角支配上部斜方肌。副神经的脊髓根发出躯体运动纤维至胸锁乳突肌和斜方肌。来自颈2～4脊神经颈丛纤维分支传导感觉，在颈后三角处加入副神经，并传递这些肌肉的痛觉和本体感觉。

副神经的脊髓根损伤

由于副神经的脊髓根穿过颈后三角，在行颈部手术时，如淋巴结摘除术、颈内静脉插管和颈总动脉内膜切除术等，副神经容易受伤（第八章）。副神经损伤导致斜方肌和胸锁乳突肌无力和萎缩。胸锁乳突肌无力导致颈部不能进行旋转运动和下颏不能向对侧转动，斜方肌无力导致同侧抬肩无力和翼状肩，尤其当肩外展时，翼状肩更加明显（Lange 等，▶



图 9.14 副神经的分布　A [illegible] 有 4 或 5 根 [illegible]。B [illegible]颈静脉孔时，颅根和脊髓根会合，[illegible]（X）[illegible]神经分支分布。脊髓根 [illegible] 支配 [illegible]。脊髓根在 [illegible]（C2～C4）[illegible]

▶ 1995）。[illegible]可以产生翼状肩。[illegible]明显，因此通过观察翼状肩的严重程度可以来判断是斜方肌瘫痪还是前锯肌瘫痪。○

舌下神经

功能　支配舌内肌和舌外肌（茎突舌肌、舌骨舌肌和颏舌肌）的运动（一般躯体传出）。同时携带起自于 C1 和 C2 脊神经的一般躯体运动纤维支配舌骨肌（甲状舌骨肌和颏舌骨肌），并传递以上肌肉以及颅后窝硬脑膜的一般感觉（本体感觉）。

舌下神经是由若干根丝发自于延髓的单纯运动神经，经由舌下神经管离颅。出颅后，有颈丛的 C1 和 C2 运动分支加入，同时来自于 C2 脊神经节的感觉分支加入。舌下神经向下经过下颌角内侧，然后弯曲向前进入舌（图 9.15），以不同分支止于除腭舌肌（该肌事实上为腭肌）外的所有舌外肌，并支配以上各肌。在舌下神经管处有 C1 的上段加入舌下神经。舌下神经有以下分支：

- 脑膜支经舌下神经管返回颅腔，支配颅后窝底部和后壁的硬脑膜。但是其携带的神经纤维并非来自于舌下神经，而是来自于 C2 脊神经节的纤维；
- 下行分支加入颈襻支配舌骨下肌群（胸骨舌骨肌、胸骨甲状肌、肩胛舌骨肌和甲状舌骨肌）。这些支配肌肉的分支实际上来自于颈丛（C1 和 C2 的腹侧支形成的襻），而非来自于舌下神经。颈神经的纤维加入舌下神经的近端；
- 支配茎突舌肌、舌骨舌肌和颏舌肌以及舌内肌群的终支。

A 下面观

B

胸骨舌骨肌

胸骨甲状肌

图9 15 舌下神经的分布

经前支的部分纤维汇合，形成颈袢，由袢发出分支支配舌骨下肌群

舌下神经损伤

参考文献和推荐读物

Barr ML, Kiernan JA. The Human Nervous System: An Anatomical View-point, 6th ed. Philadelphia, JB Lippincott, 1993

Bruce JN, Fetell MR. Tumors of the skull and cranial nerves. In Rowland Lp(ed): Merritt's Textbook of Neurology, 9th ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1995

Fetell MR. General considerations. In Rowland LP(ed): Merritt's Textbook of Neurology, 9th ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1995

Haines DE. Neuroanatomy: An Atlas of Structures, Sections, and Systems, 4th ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1995

Haines DE(ed). Fundamental Neuroscience. New York, Churchill Livingstone, 1997

Haines DE, Mihailoff GA. An overview of the brainstem. In Haines DE (ed): Fundamental Neuroscience. New York, Churchill Livingstone, 1997

Hutchins JB, Corbett JJ. The visual system. In Haines DE(ed): Fundamental Neuroscience. New York, Churchill Livingstone, 1997

Lange DL, Trojaborg W, Rowland LP. Peripheral and cranial nerve lesions. In Rowland LP(ed): Merritt's Textbook of Neurology, 9th ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1995

Rowland LP(ed). Merritt's Textbook of Neurology, 9th ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1995

Sacco RL. Pathogenesis, classification, and epidemiology of cerebrovascular disease. In Rowland LP(ed): Merritt's Texbook of Neurology, 9th ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1995

Swartz MH. Textbook of Physical Diagnosis, 2nd ed.Philadelphia, WB Saunders, 1994

Sweazy RD. Olfaction and taste.In Haines DE(ed): Fundamental Neuroscience. NewYork, Churchill Livingstone, 1997

Wazen JJ. Dizziness and hearing loss. In Rowland LP(ed): Merritt's Textbook of Neurology, 9th ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1995

Willms JL, Schneiderman H, Algranati PS. Physical Diagnosis: Bedside Evaluations of Diagnosis and Functions. Baltimore, Williams & Wilkins, 1994

Wilson-Pauwels L, Akesson EJ, Stewart PA. Cranial Nerves: Anatomy and Clinical Comments. Toronto, BC Decker, 1988

译后记

承蒙河南科学技术出版社的重托，我与教研室的诸多同道一起，经过一年多的艰辛努力，终于完成了由加拿大著名解剖学家K. L. 莫尔(KeithL. Moore)和美国著名解剖学家A. 达利(Arthur. Dalley)共同编著的《临床应用解剖学》(第四版)一书的中文翻译工作。此时此刻，回顾历程，感慨万千。特留数语，以明心志。

首先，我衷心地赞赏河南科学技术出版社领导的决断，是他们的慧眼引进了这本闻名于世的经典、权威性巨著。此书图文并茂，理论结合实际，基础结合临床，且编排新颖，印刷精美。其中文版的问世，无论是对人体解剖学教学工作者的教学和研究，对广大医学院校学生的学习以及提高广大临床各科工作者诊治疾病并进行恰当的治疗能力，都具有极为重要的参考价值和实用价值。伟大的革命先驱恩格斯曾说过："没有人体解剖学就没有医学。"可以预见《临床应用解剖学》中文版的问世，将对我国医学教育及医疗实践的发展起到积极的推动作用。由此可见，引进本书的中文版权，充分体现了河南科学技术出版社领导者的智慧、社会责任感和高瞻远瞩的洞察力。

我的导师李继硕教授，是我国人体解剖学界德高望重、知识渊博的老一辈专家，鉴于他对本书的深刻理解和对本书中文版问世的期望，欣然为本书写下了序言。

担任本书责任编辑工作的楚先真教授和李娜编审，楚教授原为河南医科大学出版社的总编辑，40余年的人体解剖学教学和研究的经历，为他在本书的润色、校对和编辑过程中提供了极为有力的帮助，他的努力在很大程度上为本书的中译本增色添彩，我十分赞赏他不顾年事已高仍以高度的责任感在河南科学技术出版社发挥余热的拼搏精神。李娜编审是河南省资深医学编审，过硬的编辑功底和精湛的编辑技巧，确保了本书的编辑质量。

河南科学技术出版社的李喜婷编审、医药编辑室的赵怀义主任对全书的中译文进行了审读，提出了许多有益的修改意见，使本书的译文更加规范和流畅。出版社的李伟先生在编排过程中充分发挥自己的聪明才智，使中文版的编排布局更趋合理，保持了本书英文版丰富多彩的原貌。

在《临床应用解剖学》中文版问世之际，我在此向我的同事、导师以及河南科学技术出版社的领导和参与此书编辑、排版、校对、印刷的同志们一并致以深深的谢意。

由于我们的知识面窄，水平有限，译文中的错误在所难免，恳请各位同道批评指正。

衷心祝愿我国的人体解剖学事业不断发展！

中国人民解放军第四军医大学

李云庆

2003年12月 于西安

索引 Index

注解：按原书顺序排列，内容做了精简，以t结尾的数字表示为表格页码

W